

VĚDECKÝ
ČASOPIS

SBORNÍK ÚVTIZ

11. 12. 1984



Zahradnictví

4

ROČNÍK 11 (XIV)
PRAHA
PROSINEC 1984
CENA 10 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

145784

Vědecký časopis SBORNÍK ÚVTIZ — ZAHRADNICTVÍ

Redakční rada: člen korespondent ČSAV ing. František Mareček (předseda), doc. ing. Ctibor Blatný, CSc., ing. Jan Blažek, CSc., prof. ing. Karel Červenka, DrSc., dr. ing. Jiří Dostálek, CSc., doc. ing. Vlastimil Fic, CSc., ing. Karel Hieke, doc. ing. Ivan Hričovský, CSc., ing. Anna Jakabová, CSc., ing. Antonín Janýška, CSc., doc. ing. Jiří Mareček, CSc., ing. Milan Povolný, CSc., ing. Jiří Soukup, CSc., ing. Vladimír Střelec, CSc., prof. ing. Jaroslav Štampera, CSc., doc. ing. Vladislav Toul, CSc. Za vedení časopisu odpovídá člen korespondent ČSAV ing. František Mareček.

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1984.

■

Vědecký časopis Sborník ÚVTIZ uveřejňuje studie, rozbor a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru ochrany rostlin, genetiky a šlechtění, meliorací, sociologie zemědělství, zahradnictví a potravinářských věd. Vychází 18× do roka. Práce s tematikou zahradnictví vychází ve 4 číslech ročně, označených SBORNÍK ÚVTIZ — ZAHRADNICTVÍ. Vydává Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství. Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 25 75 41—9. Cena výtisku 10 Kčs.

■

Научный журнал Сborník ÚVTIZ публикует обзоры, анализы и научные статьи о решенных заданиях по научному исследованию в области защиты растений, генетики и селекции, мелиорации, социологии сельского хозяйства, огородничества и продовольственных наук. Журнал выходит 18 раз в год. Работы с огороднической тематикой выходят в 4 номерах в год с названием SBORNÍK ÚVTIZ — ZAHRADNICTVÍ. Издаёт Институт научнотехнической информации по сельскому хозяйству. Редакция: 120 56 Прага, Слезска 7, телефон 25 75 41-9. Цена номера 10 крон.

■

The scientific journal Sborník ÚVTIZ presents studies, analyses, and scientific treatises concerning the finished research projects in the fields of plant protection, genetics and breeding, land reclamation, sociology of agriculture, gardening and food science. It appears in 18 numbers a year. The papers in the field of gardening are issued in 4 numbers a year under the title SBORNÍK ÚVTIZ — ZAHRADNICTVÍ. Published by the Institute of Scientific and Technical Information for Agriculture. Editorial Office: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telephone 25 75 41—9. Price: 10 crowns per copy.

BIOLOGICKÁ A EKONOMICKÁ EFEKTIVNOST VYUŽÍVÁNÍ FOLIJNÍKŮ V ZELINÁŘSKÉM SEMENÁŘSTVÍ

M. Houba

HOUBA, M. (Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský, Olomouc, Šlechtitelská stanice Turnov). *Biologická a ekonomická efektivnost využívání folijníků v zelinářském semenářství*. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 11, 1984 (4): 241—249

V relativně drsných klimatických podmínkách šlechtitelských stanic Turnov a Dobrá Voda bylo v letech 1979—1982 produkováno elitní osivo hlávkového zelí, cibule kuchyňské, řepy salátové, brukve, mrkve a okurek nakládaček v nevytápěných folijnících. Srovnání s pěstováním ve volné půdě ukázalo, že u cibule byly průměrné výnosy osiva o 44 %, u zelí 177—203 %, u brukve o 214 %, u salátové řepy o 126 %, u salátu dokonce o 392 % a u mrkve o 653 % vyšší. Jistota sklizní v průběhu let se zvyšovala. Osivo z folijníků vykazovalo u všech druhů a ve všech letech vyšší klíčivost (u zelí o 9 %, u salátu o 10 %, u cibule 20 %) a dosahovalo hodnot I. třídy i v případech, kdy osivo z polních podmínek této hranice nedosáhlo. Jsou uvedeny jednoleté výsledky u mrkve, kde došlo ke zvýšení klíčivosti o 26 %. Tržby za osivo z jednotky plochy se zvyšovaly od 44 do 392 %. Jsou uvedeny agrotechnické zásady, které je nutno ve folijnících dodržovat, a biologické i organizační přednosti tohoto způsobu pěstování elitního osiva.

zelenina; semenářství; výroba elitního osiva; folijníky

Z praxe zahraničních semenářských firem (Royal, Sluis, Waweren a dalších), ale i čs. šlechtitelů i množitelů zelenin je známo, že v chráněných podmínkách skleníků je při zajištění intenzivní agrotechniky a regulovaných podmínek růstu a vývoje dosahováno velmi příznivých výsledků v produkci osiv (např. Vlček 1977; Novák V. 1978). Využívání vysokých tunelových nevytápěných fóliových rychlíren, které v posledních letech doznalo i u nás značného rozšíření, bylo do nedávné doby zaměřeno výhradně na přirychlování a pěstování tržní produkce a sadby zeleniny a jiných zahradních plodin. Jaša a Duffek (1979) uvádějí možnost využívání folijníků v květinářském semenářství, neboť prodloužením vegetačního období a snížením procenta napadení chorobami lze výrazně zlepšit jakost produktu. Dílčí zkoušení v menším rozsahu šlechtitelských materiálů zelenin probíhalo ve folijnících počátkem 70. let. Od 70. let jsou folijníky využívány ve šlechtění hybridních okurek (Troníčeková 1979) i dalších kultur.

Na Šlechtitelské stanici Turnov, kde méně příznivé klimatické podmínky často způsobovaly neúspěchy ve výrobě zeleninových osiv, jsme řešili výrobu elit využíváním ploch chráněných fólií. V Turnově jsme pořídili první dva folijníky 6 × 30 m v roce 1978 a úspěšně jsme vyzkoušeli v produkci elit košťálové zeleniny (Houba 1978). Společně se Šlechtitelskou stanicí Dobrá Voda jsme pak postupně pořizovali další konstrukce folijníků 6 × 30 a 9 × 50 m, takže dnes existuje na obou stanicích přes 50 staveb. Množení zelenin ve stupni elita se dnes na obou stanicích provádí u brukve, cibule, mrkve, okurek, ředkve, ředkvičky, řepy salátové, salátů, tuřinu a zelí. Mareček (1978) uvádí, že v semenářské praxi existují možnosti nových způsobů pěstování, které záleží v novém pěstitel-

ském postupu a dokonaleji využívají biologické rezervy záměrným řízením fyziologických pochodů. Využití foliíků v semenářství patří k metodám, které mohou semenářskou problematiku podstatně zjednodušit (H o u b a 1983).

METODIKA

Pokusy byly konány na šlechtitelských stanicích VŠÚZ v Turnově a v Dobré Vodě u Hořic, jejichž relativně drsné podmínky charakterizují tato klimatická data:

	Turnov	Dobrá Voda
nadmořská výška m	264—370	310
průměrná roční teplota [°C]	7,7	7,9
prům. tepl. veget. měsíců:		
duben	7,5	7,6
květen	13,0	13,2
červen	15,6	15,8
červenec	17,3	17,6
srpen	16,3	16,3
září	12,9	13,1
říjen	8,0	7,9
celoroční srážky (mm)	680	650

Pokusy probíhaly v letech 1979—1982, jejichž meteorologickou charakteristiku uvádí tento přehled:

Turnov	1979	1980	1981	1982
Ø roční teplota	7,8	6,8	7,9	8,4
Ø roční srážky	641,6	763,0	900,0	521,6
Ø teploty veg. měsíců:				
duben	7,3	5,7	7,3	5,8
květen	14,2	10,8	14,2	13,2
červen	18,8	14,9	16,8	16,7
červenec	14,8	15,3	16,7	19,1
srpen	16,2	16,2	16,6	17,7
září	12,6	12,6	13,4	15,1
říjen	7,6	7,4	8,4	10,0
poslední jarní mrazík	11. 5. (-3,2)	1. 6. (-1,3)	2. 5. (-6,9)	13. 5. (-2,1)
první podzimní mrazík	30. 9. (-3,4)	26. 8. (-0,5)	30. 8. (-0,4)	29. 9. (-1,1)

Dobrá Voda	1979	1980	1981	1982
Ø roční teplota	8,2	6,9	8,2	8,8
Ø roční srážky	766,2	676,8	892,5	572,9
Ø teploty veg. měsíců:				
duben	6,7	6,3	7,5	6,1
květen	17,1	10,7	14,2	14,0
červen	18,4	14,7	17,3	17,0
červenec	14,7	15,2	16,9	19,7
srpen	17,0	16,8	17,4	18,7
září	13,4	12,9	14,4	16,9
říjen	8,1	7,5	8,4	10,0

Z přehledu je patrné, že v pokusném období byl výjimečný rok 1980 s celkově podstatně nižšími teplotami, zejména v počátku vegetace, i vyššími srážkami. Nadměrná srážková činnost byla i v roce 1981. V roce 1982 teploty naopak přesahovaly normál a srážková činnost byla chudší. Rok 1982 lze charakterizovat jako semenářsky velmi dobrý, a to pro vyšší teploty v době dozrávání i vyšší počet bezoblačných dnů v průběhu vegetace, jak prokázala data z meteorologické stanice v Turnově.

Souhrnně lze konstatovat, že obě pokusná místa jsou v oblasti semenářsky rizikové, kde relativně vyšší srážková činnost, nižší teploty, poslední jarní a první podzimní

I. Srovnání výnosů osiva při pěstování ve folijníku a ve volné půdě. — Comparison of the seed yields of plants grown in a plastic greenhouse and in the open soil

Druh	Odrůda	Rok	Výnos semene v kg na ha		Zvýšení v % vůči kontrole z volné půdy
			volná půda	folijník	
Salát letní	Dětenická atrakce	1979	38	522	1273
		1980	nesklizeno	830	—
		1981	110	580	427
		1982	228	744	226
	průměr 1979, 1981, 1982		125	615	392
	průměr 4 let (orient.)		94	669	611
Zelí pozdní	Dobrovodské pozdní	1980	487	1389	185
		1981	448	1778	297
		1982	692	1333	93
	průměr 3 let		542	1500	177
Cibule	Alice	1980	602	981	63
		1981	547	963	76
		1982	688	704	2
	průměr 3 let		612	883	44
Brukev pozdní	Gigant	1981	677	2122 2596	214 1) 283 2)
Zelí letní	Inter	1980	307	931	203
Řepa salátová	Betina	1981	732	1660	126
Mrkev pozdní	Rubína	1982	163	1065 1481	653 1) 908 2)
Okurky nakládačky	Primela F1 -ML	1979	—	333	— 3)
		1980	—	167	— 3)
		1981	—	375	— 3)
	průměr 3 let		—	292	— 3)
	Triga F1 -MK	1981	—	194	— 3)
		1982	—	444	— 3)

1) bez aplikace mimokořenové výživy, 2) s aplikací mimokořenové výživy, 3) okurky nakládačky nebyly ve volné půdě vůbec pěstovány.

mrazíky do značné míry ztěžují úspěšné pěstování v polních podmínkách jak případným poškozením kultur nižšími teplotami, tak zejména rozvojem chorob ve vlhčím prostředí.

Do pokusů s pěstováním na semeno bylo postupně zařazeno sedm zeleninových druhů, u nichž je v nepříznivých letech obtížné semenářství i v klimaticky příznivějších podmínkách, než jaké jsou v Turnově a v Dobré Vodě. S výjimkou samičích komponent hybridních okurek nakládaček byly u všech pokusných druhů (salát, zelí, cibule, brukve, řepa, mrkev) srovnány výsledky pěstování semenné generace ve folijníku a ve volné půdě. V obou prostředcích byla použita stejná agrotechnika — způsob výsevu a výsadby, spon, výživa; odlišná byla pouze zálaha a ochrana. Pesticidy byly ve folijnících aplikovány v menším rozsahu podle potřeby i stavu kultur. Minimální srovnávaná plocha představovala 180 m², tj. jeden folijník rozměru 6 × 30 m.

Hlavními kritérii srovnání byl výnos osiva z plochy a jeho kvalita vyjádřená klíčivostí. Z obou údajů byly odvozeny tržby. Klíčivost byla stanovována podle ČSN 46 0610.

Z řady orientačních vedlejších zjištění, jako je např. způsob opylování, zálaha a výživa, jsou v tabulce I uvedeny dva předběžné výsledky pokusu s mimokořenovou výživou u semenné generace brukve a mrkve.

VÝSLEDKY

Z tab. I vyplývá, že výnosy osiva z plochy byly u všech pokusných druhů mnohem vyšší než z volné půdy. U cibule, kde bylo zvýšení sklizně nejméně patrné, činilo v průměru tří let 44 %. U dalších druhů byla pravidelně získávána dvoj- až trojnásobná sklizeň osiva (u zelí zvýšení o 177—203 %, u brukve o 214 %, u řepy salátové o 177 %). Zdaleka nejlépe se pěstování ve folijníku osvědčilo u letního salátu, kde byl v průměru tří let získán o 392 % vyšší výnos semene. U salátu je zároveň patrné, že pěstováním pod fólií se podařilo odstranit výrazné kolísání semenných výnosů, k němuž dochází při pěstování na volné půdě. Výnos v roce 1980 je u této kultury uveden v tabulce orientačně a není zahrnován do průměru; v tomto roce došlo na volné půdě k totální likvidaci semenného porostu, zatímco ve folijníku byl dosažen nejlepší absolutní výnos ze čtyř let. Pokud by byl v roce 1980 do průměru započten, byl by čtyřletý průměr z pěstování ve folijníku o 611 % vyšší proti volnému poli. U okurek nakládaček nemohlo být srovnání s volnou půdou uskutečněno, protože šlo o produkci mateřských komponent hybridů se samičím kvetením, které nelze v podmínkách naší republiky na volné půdě vůbec spolehlivě vyrábět. V tabulce uvedené údaje získaných průměrných výnosů osiva okurek jsou spolehlivým dokladem, že pod fólií lze mateřské komponenty hybridů rentabilně rozmnožovat.

Tabulka II ukazuje, že klíčivost osiva získaného ve folijníku byla u všech druhů a ve všech letech vyšší než u osiva z volné půdy. Ve víceletém průměru pokusných let byl rozdíl největší u cibule (20 %), v méně příznivých letech dosahoval rozdíl dokonce 29 % (1980), u salátu a zelí činil rozdíl 10 % a 9 %, u řepy 17 % ve prospěch folijníků. Velmi zajímavý je jednoletý výsledek zkoušení mrkve, kde byla klíčivost zlepšena o 26 %. U této plodiny by to představovalo závažný kvalitativní posun v řešení semenářské problematiky.

U salátu je navíc zřejmé, že vliv podmínek roku na celkovou klíčivost je stejný u osiva vyvíjejícího se ve folijníku i ve volné půdě. Srovnání s hranicí klíčivosti pro I. jakostní třídu podle ČSN 46 0610, jejíž dosažení je požadováno pro elitní osivo, ukazuje, že u cibule a u salátu byla pěstováním ve folijníku dosažena kvalita I. třídy, zatímco u volné půdy v příslušném roce se hranice I. třídy nedosáhlo. U cibule to bylo v letech 1980 a 1981, u salátu v roce 1979. Ve folijníku nedosáhlo osivo nor-

mu klíčivosti I. třídy pouze v jediném případě (salát 1979), a to z důvodu pěstitelské závady; folijník byl v době květu z boku uzavřen a při vyšších teplotách došlo k částečnému poškození ve střední části folijníku. Osivo z celé plochy bylo sklizeno hromadně, čímž byla negativně ovlivněna celá partie. Naproti tomu na volné půdě nebyla norma I. třídy dosažena v pěti případech (salát 1979, cibule 1980, 1981, mrkev 1982, řepa 1982). U okurek nakládaček hodnoty z folijníku každoročně vysoce pře-

II. Srovnání klíčivosti osiva vypěstovaného ve folijníku a ve volné půdě. — Comparison of the germination of seed grown in a plastic greenhouse and in the open soil

Druh	Odrůda	Rok	Klíčivost v %		Zvýšení klíčivosti ve folijníku v %	Hranice normy pro I. tř.
Salát letní	Dětenická atrakce	1979	63	74	+11	80
		1980	86	100	+14	80
		1981	80	87	+ 7	80
		1982	91	100	+ 9	80
		Ø	80	90	+10	80
Zelí pozdní	Dobrovodské pozdní	1980	89	97	+ 8	85
		1981	88	99	+11	85
		1982	90	99	+ 9	85
		Ø	89	98	+ 9	85
Cibule	Alice	1980	68	97	+29	80
		1981	71	99	+28	80
		1982	95	99	+ 4	80
		Ø	78	98	+20	80
Brukev pozdní	Gigant	1981	84	97	+13	90
Řepa salátová	Betina	1981	61	78	+17	70
Mrkev pozdní	Rubína	1982	54	80	+26	65
Okurky nakl.	Primela F1 -ML	1979	—	99	—	90
		1980	—	96	—	90
		1981	—	94	—	90
		Ø	—	96	—	90
	Triga F1 -MK	1981	—	97	—	90
		1982	—	99	—	90

III. Srovnání tržeb za osivo ve stupni Elita při pěstování ve folijníku a ve volné půdě (podle cen platných v r. 1982). — Comparison of the proceeds for the seed of elite, grade, grown in a plastic greenhouse and in the open soil (according to the prices in force in 1982)

Druh	Cena osiva E v Kčs za kg	Volná půda			Folijník			Zvýšení tržby ve srovnání s volnou půdou v %
		výnos kg na ha	jak. třída	tržba v tis. Kčs na ha	výnos v kg na ha	jak. třída	tržba v tis. Kčs na ha	
Salát letní	745,00	125	I.	93	615	I.	458	392
Zelí pozdní	1600,00	542	I.	867	1500	I.	2400	176
Cibule	1170,00	612	II.	716	883	I.	1033	44
Brukev pozdní	1600,00	677	II.	1083	2122	I.	3395	213
Řepa salátová	300,00	732	II.	220	1660	I.	498	126
Mrkev pozdní	745,00	163	—	—	1065	I.	793	
			1)			1)		

1) U stupně Elita nerozhoduje jakostní třída o výši tržby, rozlišuje se osivo uznané a neuznané; v případě stupně OR má však zařazení do jakostní třídy důležitý cenový vliv.

sáhly hranici I. třídy, které by při pěstování ve volné půdě nebylo možno dosáhnout. U zelí se vyšší klíčivost osiva z folijníku a nižší klíčivost osiva z volné půdy pohybovala v rámci I. jakostní třídy.

Z tabulky III vyplývá, že u všech zkoušených druhů zelenin přesáhly tržby přepočtené na 1 ha při pěstování ve folijníku velmi výrazně tržby dosažené ve volné půdě. U salátu byly tržby překročeny o 392 %, u brukve o 213 %, u zelí o 176 %, u řepy o 126 % a u cibule o 44 % proti podmínkám ve volné půdě. Vůbec největší rozdíl byl u mrkve, kde za předpokladu sklizně osiva z volné půdy v hodnotě II. jakostní třídy (55 %) by tržby z folijníku přesáhly kontrolu o 555 %. V pokuse však byla dosažena klíčivost ve volném poli pouze 54 % a osivo bylo proto jako elita nepoužitelné. Tím byla efektivnost použití folijníku ještě více zvýšena.

DISKUSE

Podstatné rozdíly ve výnosech a kvalitě osiva získaného pěstováním kultur pod fólií a na volné půdě jsou podle našich zkušeností především v těchto příčinách:

Kultury ve folijnících mohou být vysazovány v průměru o dva týdny dříve. Zatímco např. košťálové zeleniny nelze bez rizika vysazovat v podmínkách Turnova před 21. březnem pro nebezpečí zmrznutí, je možno výsadbu do folijníku bez obav provádět již v první dekádě března. Sadba i sazečky jsou v této době kvalitní, nevytáhlé a lépe se adaptují. Využívá

se lépe zimní vláhy, a tím se dosáhne lepšího zakořenění a rychlejšího vývoje rostlin. Kvetení a zrání se posunuje do lepších světelných a teplotních podmínek.

Zatímco u volné půdy jsou limitujícím faktorem semenného výnosu povětrnostní podmínky, ve folijníku lze podstatně lépe řídit závlahu i výživu.

V chráněných podmínkách folijníku lze rovnoměrněji využít pracovní síly i za nepříznivého počasí.

Pro vývoj semene jsou nejprůpustnější relativně suché a teplé podmínky (Lityňski 1977). Vyšší teplota se ve folijnících běžně dosahuje. Extrémně vysoké teploty, však mohou způsobit sterilitu pylu a omezit nálet včel. Také udržení optimálního vztahu teploty k vlhkosti ovzduší je potřeba věnovat zvýšenou pozornost. Je bezpodmínečně nutné zajistit dostatečné větrání. Stačí k tomu obvykle trvalé otevření čel a boční vykasání fólie v době začátku vybíhání rostlin. Je možno použít i nucenou ventilaci. Vysoká vlhkost z nadměrné závlahy a nedostatečná ventilace zhoršují zdravotní stav rostlin.

Nezbytnou podmínkou úspěšného semenářství pod fóliemi u cizosprašných druhů je přísun opylovačů (včel). Bylo prokázáno, že včely i čmeláci si na relativně teplejší podmínky folijníku dobře přivyknou a na květy čile nalétávají. Je pravděpodobné, že teplejší podmínky ve fóliovém tunelu zvyšují produkci nektaru květů, což se projeví i v lepším opylení.

Ve folijnících dochází k podstatně menšímu rozšíření škůdců (např. u košťálovin blýskáčků, dřepčků apod.) ve srovnání s polními podmínkami. To má nejen příznivý vliv na vývoj kultury, ale snižuje i potřebu ochranných zásahů. Ve folijnících stačil v průměru o polovinu nižší počet aplikací pesticidů ve srovnání s volnou půdou.

Za velmi důležité je nutno považovat podstatně lepší zdravotní stav. Při dobré agrotechnice a péči je výskyt houbových a bakteriálních chorob velmi nízký, což je jeden z faktorů příznivě ovlivňující výnos i kvalitu osiva.

K závlaze lze použít záhonový podmok pomocí polyetylenových rukávů v řádcích, který zabraňuje polévání listů rostlin. Polyetylenové rukávce však snadno praskají. Vrchní postřik z trysek nemá negativní vliv na semenné porosty, je-li ve folijníku zajištěna řádná cirkulace vzduchu. Osvědčilo se umístění trysek směrem vzhůru, poněvadž nedochází k jejich zanášení nečistotami z vody. Zavlažovat je třeba především v počátečních vývojových fázích až do vybíhání. Později je vhodné rosit kultury jen při nebezpečí přísušku. Rosit je lépe brzy ráno, aby se kultura nepopálila nebo nezapařila. Jemné a velmi krátkodobé orosení během dne není rovněž škodlivé; sledujeme jím někdy snížení teploty ve folijníku. Zajímavý byl však poznatek, že aplikace slabé dávky vláhy spolu s pesticidem (Fundazol) způsobila u odkvétající a již zrající ředkve nové nakvetení, a tím nežádoucí prodloužení vegetace.

Z praktického i ekonomického hlediska se nám lépe osvědčily relativně levnější jednoleté fólie, které jsou však citlivé na protržení. Konstrukci folijníků je vhodné na všech spojích trubek opatřit molitanovým záballem a před natažením fólie pokrýt konstrukci síťovinou (např. síťovina proti ptákům s velikostí ok 10 × 10 cm). Natáhneme-li stejnou síťovinu i přes fólii, nehrozí nebezpečí roztržení ani při větším větru a folijník slouží zároveň jako spolehlivý izolátor.

Zanedbatelné není ani druhotné využití folijníku jako prostoru k dozrání, dosoušení, popř. zpracování sklizených snopků (semenic).

Ve folijnících lze vyrábět osivo elity jako předposledního stupně množení i u odrůd určených pro polní podmínky pěstování. Vyšší stupně udržovacího šlechtění, vyžadující výběr, musí být ovšem pěstovány v ekologických podmínkách odpovídajících příslušné odrůdě.

Z hlediska tržeb je třeba uvést, že velmi vysoké částky z 1 ha se v praxi množení elit prakticky nedosáhnou. Poměr mezi tržbami z folijníku a volné půdy uvedený v tabulce III vyjadřuje však vysokou efektivnost folijníků. U zeleninových druhů semenářsky rizikových a přechodně nedostatkových by bylo vhodné využít folijníky i u nižších množitelských stupňů [OR]. Lze pro ně využít starší konstrukce folijníků vyřazené z rychlírenské výroby, kde v důsledku nižší amortizace se podstatně snižují prvotní náklady.

Literatura

- HOUBA, M.: Foliové kryty v zelinářském semenářství. Záhradníctvo, 1980, č. 4
HOUBA, M.: Efektivní cesta množení elitního osiva zelenin. Záhradníctvo, 1983, č. 3
HOUBA, M.: Využívání foliových krytů k intenzifikaci zelinářského semenářství (v tisku)
JAŠA, B., DUFFEK, J.: Pěstujeme pod fólií. SZN Praha, 1979
LITYŇSKI, M.: Biologiczne podstawy nasiennictwa. PWN, Warszawa, 1977
MAREČEK, F.: Velkovýrobní technologie semenářství zelenin. Sborník příspěvků z celostátního semináře ke stabilizaci produkce zeleninových osiv, ČSAV Praha, 1978
NOVÁK, V.: Metodiky velkovýrobní množitelské technologie zelenin. SEMPRA — VŠÚZ Olomouc, 1978
STŘELEČ, V.: Pestovanie zeleniny pod fóliami. Príroda, Bratislava, 1978
TRONÍČKOVÁ, E.: Závěrečná zpráva o vyšlechtění okurky nakládačky TRIGA F—1. VÚRV Praha-Ruzyně, 1979
VLČEK, F.: Rychlení zeleniny. SZN Praha, 1977
ČSN 45 0610 — Zkoušení osiva

Došlo dne 18. 11. 1982

ГОУБА, М. (Научно-исследовательский институт овощеводства и селекции, Оломоуц, Селекционная станция, Турнов). Биологическая и экономическая эффективность использования пленочных теплиц в овощеводческом семеноводстве. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 11, 1984 [4].

В относительно суровых климатических условиях селекционных станций Турнов и Добра Вода в 1979—1982 гг. производились элитные семена салата, капусты, лука столового, свеклы столовой, брюквы, моркови и огурцов корнишонов в неотапливаемых пленочных теплицах. Сравнение с выращиванием в открытом грунте показало, что у лука средние урожаи семян были на 44 %, капусты 177—203 %, брюквы на 214 %, столовой свеклы на 126 %, салата даже на 392 % и моркови на 653 % больше. Гарантия уборки урожая в течение лет повысилась. У семян всех видов и за все годы из пленочных теплиц была выше всхожесть (у капусты на 9 %, у салата на 10 %, у лука на 20 %), семена были I класса и в случаях, когда посеянные семена из полевых условий не достигали этой границы. Приведены однолетние результаты у моркови, где наступило повышение всхожести на 26 %. Выручки за семена с единицы площади повышались с 44 до 392 %. Приведены агротехнические принципы, которые в пленочных теплицах необходимо соблюдать, а также биологические и организационные преимущества этого способа выращивания элитных семян.

овощи; семеноводство; производство элитных семян; пленочные теплицы

HOUBA, M. [Research and Breeding Institute of Vegetables, Olomouc, Plant Breeding Station, Turnov]. *Biological and Economic Effectiveness of Plastic Greenhouses in the Vegetables Seed Production*. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 11, 1984 (4): 241—249.

Elite seed of lettuce, cabbage, onion, garden beet, kohlrabi, carrots and pickling cucumbers was produced in unheated plastic greenhouses in the relatively harsh climatic conditions of the Plant Breeding Stations Turnov and Dobrá Voda in the years 1979—1982. In confrontation with the crops cultivated in the open soil, the average seed yields were higher by 44 % in onion, by 177—203 % in cabbage, by 214 % in kohlrabi, by 126 % in garden beet, and even by 392 % in lettuce and by 653 % in carrots. The stability of the yields improved during the years. The seed harvested in plastic greenhouses had better germination in all species and in all years (higher by 9 % in cabbage, by 10 % in lettuce, and by 20 % in onion) and matched the values of class I even in such cases where the seed produced in field conditions did not reach this grade. One-year results of germination are given for carrots where the germination increased by 26 %. Proceeds for the seed from unit area soared from 44 to 392 %. Agrotechnical principles of cultivation in plastic greenhouses are described, along with the biological and organizational advantages of this method of elite seed production.

vegetables; seed production; elite seed production; plastic greenhouses

Adresa autora:

Ing. Miroslav H o u b a, Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský Olomouc, Šlechtitelská stanice 511 01 Turnov

VLIV RŮZNÝCH ZPŮSOBŮ SKLADOVÁNÍ SEMEN CIBULE KUCHYŇSKÉ (*Allium cepa* L.) NA JEJICH KLÍČIVOST

J. Vlk

VLK, J. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně). *Vliv různých způsobů skladování semen cibule kuchyňské (Allium cepa L.) na jejich klíčivost*. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 11, 1984 (4): 250—254.

V letech 1980—1983 byla porovnána energie klíčení a klíčivost u dvou proveniencí cibule kuchyňské (*Allium cepa* L.). Část semen byla vysušena na vlhkost 7 % a skladována jednak v tzv. PEALPA—sáčcích při teplotě 8 až 15 °C, jednak v OMNIA—obalech při teplotě —15 °C. Jako kontrola sloužil materiál neošetřený a uložený v přirozených podmínkách. Po třech letech skladování bylo zjištěno, že vysušení semen a skladování v regulovaných teplotních podmínkách mělo kladný vliv na udržení energie klíčení a klíčivosti jak ve skleněných OMNIA—obalech, tak i v PEALPA—sáčcích. Bylo zjištěno, že pouze při skladování v přirozených podmínkách se projevíly mezi použitými proveniencemi semenného materiálu rozdíly v energii klíčení a klíčivosti. Bylo též zjištěno, že neexistuje prakticky rozdíl v energii klíčení a klíčivosti při skladování semen v PEALPA—sáčcích a OMNIA—obalech.

cibule kuchyňská; semena; skladování; obaly; provenience; genové zdroje

Pro udržení vysoké klíčivosti semen (80 až 100 %), které slouží pro uchování genetických zdrojů, můžeme použít různých postupů a prostředků.

Vedle klasických materiálů (plechové a skleněné obaly) a postupů (skladování semen s vlhkostí 5 až 7 % při teplotách až —20 °C), jak je uvedeno např. v IBPGR ad hoc ACSS (1982), lze použít i obalů vyrobených z jiných obalových hmot. Takovou je i třívrstvá fólie, z níž jsou vyrobeny tzv. PEALPA—sáčky.

Cílem předložené práce je ověřit vhodnost PEALPA—sáčků pro skladování semen cibule kuchyňské (*Allium cepa* L.) a vliv teplot nad 0 °C na semena uložená v těchto obalech ve srovnání se skladováním semen při teplotě —15 °C ve skleněných obalech. Vedle toho byl sledován vliv provenience na uchování klíčivosti semen cibule. Výše uvedené způsoby skladování semen byly porovnány se skladováním za přirozených podmínek.

MATERIÁL A METODY

V pokuse, konaném po tři roky od roku 1980, jsme použili semenný materiál cibule kuchyňské ze sklizně roku 1979. Zvolili jsme dvě provenience odrůdy 'Všetana'. Semena jsme vysušili na vlhkost 7 % při teplotě 30 °C a vlhkosti vzduchu 20 %. Takto ošetřený materiál jsme uzavřeli jednak do skleněných obalů s víčkem OMNIA a uložili při teplotě —15 °C, jednak do PEALPA—sáčků a uložili v prostředí s teplotou 8 až 15 °C.

U obou obalů předpokládáme, že jsou nepropustné pro vodní páry okolního prostředí. PEALPA—sáčky jsou vyrobeny z polyetylenové fólie (PE) o hmotnosti 20—70 g/m², papírové vrstvy o hmotnosti 10—80 g/m² a hli-

níkové fólie (AL) o tloušťce 0,01 mm. Sáčky jsme uzavřeli pomocí tepelného svářecího agregátu, přičemž se v místě dotyku roztaví PE fólie, z níž je zhotovena vnitřní stěna sáčku. Hliníková fólie slouží jako bariéra proti vodě a papír umožňuje spojení těchto dvou vrstev.

Jako kontrolu jsme zvolili neošetřená semena cibule kuchyňské, uložená v papírových sáčcích v prostředí, v němž skladovací teplota (+20 až -40 °C) a relativní vlhkost vzduchu (15 až 80 %) byla zcela závislá na venkovní teplotě a vlhkosti vzduchu v průběhu celého skladování.

Klíčivost semen jsme stanovovali v ročních intervalech podle ČSN 46 0610. Pokus jsme vyhodnotili analýzou variance.

VÝSLEDKY

Přestože výchozí energie klíčení byla u obou proveniencí ošetřovaného materiálu vyšší než u kontroly, došlo po třech letech skladování k jejímu značnému poklesu (tab. I). U první proveniencí to byl pokles z 86 na 32 % a u druhé z 82 na 53 %. Uvedené hodnoty ukazují na rozdíl v reakci obou proveniencí semen. Zatímco u první již po roce skladování byl zaznamenán významný pokles energie klíčení ($P_{0,05}$) ve srovnání s výchozím stavem, tak u druhé proveniencí k tomu dochází teprve po dvou letech.

Při skladování jsme nezjistili mezi variantami skladování OMNIA—obaly a PEALPA—sáčky v rámci jednotlivých proveniencí významné rozdíly v úrovni hodnot energie klíčení. Zatímco u první proveniencí došlo více-méně ke stabilizaci hodnot energie klíčení na výchozí hladině (88 %

I. Energie klíčení (v %) a klíčivost (v %) skladované cibule kuchyňské. — Germinative power (%) and germination (%) in stored onion seeds

Doba skladování Rok	Kontrola		Omnia-obaly		PEALPA-sáčky	
	a	b	a	b	a	b
Energie klíčení						
0	86	82	84	80	84	80
1	76+	89	89	93	86	89
2	59+	74+	85	91	85	87
3	32+	53+	88	97	85	92
Klíčivost						
	a	b	a	b	a	b
0	91	88	92	93	92	93
1	80+	91	98	98	90	93
2	68+	77+	89	95	91	92
3	40+	50+	92	98	87	93

+) Nad číselnými údaji — průkazný pokles energie klíčení a klíčivosti při $P_{0,05}$ v rámci jednotlivých proveniencí a způsobů skladování; a — proveniencí č. I, b — proveniencí č. II.

Proměnlivost	SS	f	MS	F
Energie klíčení				
Doba skladování	1831,61	3	610,5	5,298
Způsob sklad.	6780,6	2	3390,32	29,419
Provenience	931,26	1	931,26	8,081
Rez.	10256,47	89	115,24	
Total	19800	95		
Klíčivost				
Doba skladování	2275,71	3	758,57	9,608
Způsob sklad.	6028,15	2	3014,07	38,176
Provenience	459,38	1	459,38	5,818
Rez.	7026,73	89	78,95	
Total	15789,96	95		

v OMNIA—obalech a 85 % v PEALPA—sáčcích, při výchozích 84 % po skladování), u druhé došlo k jejímu významnému vzestupu. Ten činil po třech letech při výchozích 80 % v OMNIA—obalech 17 % a v PEALPA—sáčcích 12 %.

Hodnoty klíčivosti po třech letech skladování (tab. I) potvrzují vývoj zjištěný při hodnocení energie klíčení s tím rozdílem, že u první provenience došlo v PEALPA—sáčcích k nevýraznému poklesu klíčivosti, a to z 92 na 87 %, přičemž i tato hodnota klíčivosti je nesrovnatelně vyšší, než je u kontroly. Při skladování v OMNIA—obalech byla zjištěna stejná hodnota klíčivosti (92 %). U kontrolní varianty došlo opět k významnému poklesu klíčivosti, a to u první provenience z 91 na 40 % a u druhé provenience z 88 na 50 %. Ve zbývajících případech (druhá provenience semen cibule kuchyňské uložená v OMNIA—obalech a PEALPA—sáčcích) zůstala klíčivost víceméně stabilizována na výchozí úrovni.

DISKUSE

Na základě výsledků dosažených při skladování semen cibule kuchyňské za různých podmínek jsme stejně jako Barton [1961] nebo Choršajlov, Žukova [1971] zjistili, že již regulace vlhkosti semen (PEALPA—sáčky) nebo skladování vysušeného materiálu při teplotách

nižších než 0 °C [OMNIA—obaly] má pozitivní vliv na uchování klíčivosti semen ve srovnání se semeny při volném skladování.

Ve všech třech variantách skladování byl zjištěn vliv provenience semen, i když při skladování semen v OMNIA i PEALPA—obalech došlo pouze v případě první provenience v PEALPA—sáčcích k nevýraznému poklesu klíčivosti. Teprve další sledování ukáže, zda je tento jev trvalý.

Udává-li Gvozdoва (1971), že u semen cibule s 3—5% vlhkostí skladovaných při teplotách 11 až 20 °C zjistila po 16 letech klíčivost na výchozí úrovni, lze předpokládat, že při využití PEALPA—sáčků a vysušených semen je možno dosáhnout stejných výsledků. Tomu nasvědčují zkušenosti ze zahraničí (IMPGR ad hoc ACSS, 1982). Tak např. při použití stejných obalů, jako jsou naše PEALPA—sáčky, byl zjištěn jejich pozitivní vliv na uchování klíčivosti u semen dřevin i po dvacetiletém skladování. Zároveň se uvádí, že je též lépe využíván skladovací prostor klimatizovaných komor v genových bankách.

Literatura

- BARTON, L. V.: Seed preservation and longevity. London, 1961, 239 s.
GVOZDOVA, Z. V.: Prodloužitelnost žití semínan některých ovošných kultur při různých způsobech chránění. Tr. příkl. Bot. Genet. Selek., 3, 1971, s. 183—210
CHOROŠAJLOV, N. G. - ŽUKOVA, N. V.: Opyt dlitel'novo chránění semjan. Tr. příkl. Bot. Genet. Selek., 3, 1971, s. 175—186
IBPGR ad hoc Advisory Committee on Seed Storage. Rome, 1982, 13 s.
ČSN 46 0610: Zkoušení osiva, 1968

Došlo dne 18. 1. 1983

ВЛК, Й. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне). Влияние разных способов хранения семян столового лука (*Allium cepa* L.) на их всхожесть. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 11, 1984 (4).

В 1980—1983 гг. проводили сравнение энергии прорастания и всхожести у двух происхождений столового лука. Часть семян высушили до влажности 7 % и хранили в так наз. ПЕАЛПА-мешочках при температуре 8—15 °C, а также в ОМНИЯ-упаковке при температуре —15 °C. В качестве контроля служил необработанный и в естественных условиях хранящийся материал. После трехлетнего хранения установили, что сушка семян и хранение в кондиционируемых температурных условиях оказали положительное влияние на сохранение энергии прорастания и всхожести как в стеклянной ОМНИЯ-таре, так и в ПЕАЛПА-мешочках. Установили, что только при хранении в естественных условиях проявились различия в энергии прорастания и во всхожести между использованными происхождениями семенного материала. Установили также, что в сущности нет различий в энергии прорастания и во всхожести семян при их хранении в ПЕАЛПА-мешочках и в ОМНИЯ-таре.

лук столовый; семена; хранение; тара и упаковка; происхождение; генные ресурсы

VLK, J. [Research Institute for Crop Production, Praha-Ruzyně]. *The Effect of Different Storage Methods of Onion Seeds upon their Germination*. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 11, 1984 (4): 250—254.

A comparison of germinative power and germination was performed in onions of two provenances in 1980—1983. Part of the seeds was dried to a 7% moisture content and stored in PEALPA bags at 8 °C — 15 °C and in OMNIA packages at —15 °C. Untreated material kept under natural conditions served as control. After three years of storage it was found that seed drying and keeping under controlled temperature conditions had a favourable influence on saving the germinative power and germination of seeds in

the OMNIA glass packages as well as in the PEALPA bags. As found it was only in the storage under natural conditions that differences were recorded in germinative power and germination between the tested provenances of seed material. It was also found that there is practically no difference in germinative power and germination in the portions of seeds stored in the PEALPA bags and OMNIA packages.

onion; seeds; storage; packages; provenances; gene sources

Adresa autora:

Ing. Josef Vlček, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

HODNOTENIE DOZRIEVANIA PLODOV ZELENINOVEJ PAPRIKY A RAJČIAKOV PROBITOVOU ANALÝZOU

K. Kopec

KOPEC, K. (Výskumný a šľachtiteľský ústav zeleniny a špeciálnych plodín, Hurbanovo). *Hodnotenie dozrievania plodov zeleninovej papriky a rajčiakov probitovou analýzou*. Sborník ÚVTIZ — Zahradníctví, 11, 1984 (4): 255—264.

Sigmoidálne krivky dozrievania plodovej zeleniny (zeleninová paprika, rajčiaky) sa linearizovali pomocou probitovej analýzy, čo umožnilo charakterizovať priebeh dozrievania dvoma parametrami rovnice probitovej priamky v smernicovom tvare. Probitová analýza umožňuje znížiť počet meraní potrebných na zostrojenie dozrievacej krivky a umožňuje výpočet priamky metódou najmenších štvorcov. Ďalej umožňuje zovšeobecnenie výsledkov. Z probitovej analýzy vyplýva, že teplota pozberového dozrievania výrazne ovplyvňuje smernicu probitovej priamky a teda rýchlosť dozrievania. Zníženie obsahu kyslíka predlžuje nástup dozrievania, zatiaľ čo rýchlosť dozrievania výrazne nemení. Parametrami probitovej priamky dozrievania sú charakterizované ďalšie vplyvy na dozrievanie plodovej zeleniny (druhové a odrodové vplyvy, vplyvy pozberového ošetrovania plodov chladom, oxidom uhličitým, žiarením, bioregulátormi). Probitová analýza je použiteľná aj na prognózovanie priebehu dozrievania.

zelenina; probitová analýza; sigmoidálne krivky; prognóza

Riadenie dozrievania teplomilných druhov zeleniny ako napr. zeleninovej papriky (*Capsicum annuum* L.) a rajčiakov (*Solanum lycopersicum* L.), je významné najmä v našich pestovateľských podmienkach, nakoľko ide o okrajovú oblasť, kde väčšia či menšia časť úrody nedozreje. V takých prípadoch je potrebné pozberové dozrievanie. Na predĺženie spotrebiteľskej sezóny sa naopak spomaľuje dozrievanie pre dosiahnutie dlhšej uchovateľnosti plodov (K o p e c 1977).

Dozrievanie prebieha najskôr pomaly, v strednom časovom úseku je rýchle a nakoniec sa zasa spomaľuje. Integrovaním závislosti od času vzniká sigmoidálna krivka, ktorá charakterizuje priebeh dozrievania. K zostrojeniu tejto krivky je potrebné 6 až 20 meraní. Probitová analýza umožňuje linearizáciu sigmoidálnej krivky. Výhodou linearizácie je možnosť znížiť počet meraní a eliminovať náhodné vplyvy pokusu výpočtom ideálneho priebehu priamky.

METODIKA

Vyrovnaný súbor vybraných plodov rovnakého stupňa zrelosti sme uzančným spôsobom ošetrili a skladovali v definovateľných podmienkach. Stupeň zrelosti sme určovali vizuálne podľa vyfarbenia plodov v bodoch 0 (zelené) až 4 (plne vyfarbené) pri každom jednotlivom plode osobitne. Bodový priemer za celý súbor sme prepočítali na percentá (4 body = 100 %) a percentuálne hodnoty zrelosti (z) transformovali na probitové hodnoty (P_z) pomocou tabuliek (F i n n e y 1952). Z týchto hodnôt sme vypočítali metódou najmenších štvorcov parametre pre smernicový tvar rovnice probitovej priamky

$$P_z = q + k \cdot \pi,$$

kde q — úsek na osi y ,
 k — smernica priamky,
 π — čas dozrievania.

Probitovou analýzou sme popri vlastných meraniach v r. 1983 vyhodnotili aj vlastné publikované výsledky [Kopecký 1979, 1981, Hegedüs a Kopecký 1983] a údaje iných autorov [Jen 1974, Magauda 1976, Salunkhe a kol. 1975 a ďalší], pokiaľ sa v nich sledoval stupeň zrelosti analogickou metódou.

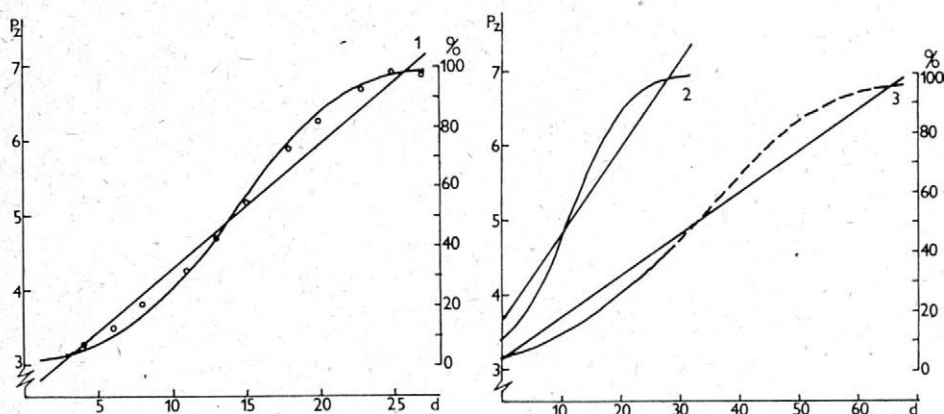
VÝSLEDKY A DISKUSIA

DOZRIEVANIE PLODOV PAPIRIKY NA RASTLINE

Priebeh dozrievania plodov zeleninovej papriky odrody 'Granát' (10. 9. — 7. 10.) je charakterizovaný rovnicou probitovej priamky

$$P_z = 2,6743 + 0,1681\tau. \quad (1)$$

Vzťah medzi sigmoidálnou krivkou dozrievania a odvodenou probitovou priamkou (1) je na obr. 1. Na definíciu priebehu dozrievania postačujú dva parametre rovnice. Pre prax je výhodné charakterizovať dozrievanie dvoma bodmi priamky, napr. počtom dní, za ktorý sa dosiahne 50% ($Z_{0,5}$, polčas dozrievania) a 90% zrelosť ($Z_{0,9}$). V uvedenom prípade je to 13,8 dní a 21,4 dní.



1. Sigmoidálna krivka dozrievania zeleninovej papriky odrody 'Granát' na rastline a jej linearizácia pomocou probitovej analýzy podľa rovnice (1). — Sigmoid curve of ripening for sweet garden pepper cv. 'Granát' on the plant and its linearization by the probit analysis by equation (1)
2. Krivky dozrievania a probitovej priamky pre dozrievanie rajčiakov 'Tanzimech' (2) a zeleninovej papriky 'Jubilantka' (3) pri teplote 20 °C. — Curves of ripening and probit lines for the ripening of tomatoes, cv. 'Tanzimech', (2) and sweet garden pepper 'Jubilantka' (3) at a temperature of 20 °C

POZBEROVÉ DOZRIEVANIE

Nezrelé plody rajčiakov potrebujú na celkové dozretie teplotu nad 18 °C, zeleninová paprika nad 25 °C. Pri teplote 20 °C je pre náš sortiment rajčiakov polčas dozrievania 11 až 18 dní; zeleninová paprika pri tejto teplote nedozreje a polčas dozrievania je 30 až 40 dní. Na obr. 2 sú znázornené typické krivky pozberového dozrievania rajčiakov odrody 'Tanzimech' pri teplote 20 °C.

$$P_z = 3,6977 + 0,1174\tau, \quad Z_{0,5} = 11,1 \text{ d} \quad (2)$$

a zeleninovej papriky odrody 'Jubilantka' pri teplote 20 °C.

$$P_z = 3,2553 + 0,0537\tau, \quad Z_{0,5} = 32,5 \text{ d} \quad (3)$$

Pri sledovaní pozberového dozrievania sortimentu rajčiakov pri teplote 20 °C a v rovnakých podmienkach boli probitové priamky približne rovnobežné a na charakteristiku dozrievania postačuje údaj o polčase dozrievania, ktorý sa pohyboval od 11,1 do 18 dní (obr. 3). Pre jednotlivé odrody sme vypočítali probitové rovnice:

odroda 'Tanzimech':	$P_z = 3,6977 + 0,1174\tau$	$Z_{0,5} = 11,1$	(2)
odroda 'Tamu Chico':	$P_z = 3,2867 + 0,1349\tau$	$Z_{0,5} = 12,7$	(5)
odroda 'Ventura':	$P_z = 3,3379 + 0,1181\tau$	$Z_{0,5} = 14,0$	(6)
odroda 'Slumac':	$P_z = 2,9920 + 0,1269\tau$	$Z_{0,5} = 15,8$	(7)
odroda 'K-262':	$P_z = 3,1908 + 0,1141\tau$	$Z_{0,5} = 15,8$	(8)
odroda 'K-815':	$P_z = 2,8124 + 0,1214\tau$	$Z_{0,5} = 18,0$	(9)

Väčšie rozdiely v priebehu dozrievania sme našli medzi plodmi tej istej odrody z rôznych rokov, z rôzne starých rastlín a z rôzne hnojených a zavlažovaných porastov.

VPLYV TEPLOTY

Probitovou analýzou sme vyhodnotili výsledky pokusov s dozrievaním papriky (K o p e c 1979) a rajčiakov (T h o m a s a kol. 1982) pri rôznej teplote. Rovnice probitových priamok jednotlivých variantov majú tvar:

Zeleninová paprika:

Odroda 'PCR'

18 °C	$P_z = 2,7861 + 0,0877\tau$	$Z_{0,5} = 25,2$	(10)
9 °C	$P_z = 2,8203 + 0,0272\tau$	$Z_{0,5} = 80,1$	(11)

Odroda 'Granát'

25 °C	$P_z = 3,9700 + 0,1030\tau$	$Z_{0,5} = 10,0$	(12)
20 °C	$P_z = 2,8089 + 0,0477\tau$	$Z_{0,5} = 45,0$	(13)
0 °C	$P_z = 2,5634 + 0,0331\tau$	$Z_{0,5} = 74,0$	(14)

Odroda 'Jubilantka'

25 °C	$P_z = 3,9825 + 0,0773\tau$	$Z_{0,5} = 13,1$	(15)
20 °C	$P_z = 3,2553 + 0,0537\tau$	$Z_{0,5} = 32,5$	(4)
0 °C	$P_z = 2,3606 + 0,0408\tau$	$Z_{0,5} = 64,7$	(16)

Rajčiaky:

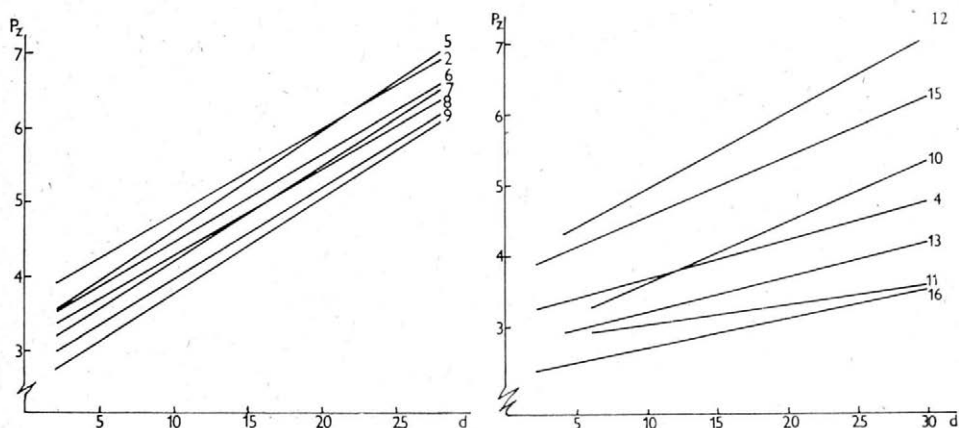
Odroda 'Sleadford Abundance'

22 °C	$P_z = 1,4747 + 0,2039\tau$	$Z_{0,5} = 17,3$	(17)
12 °C	$P_z = 1,7705 + 0,0814\tau$	$Z_{0,5} = 39,7$	(18)

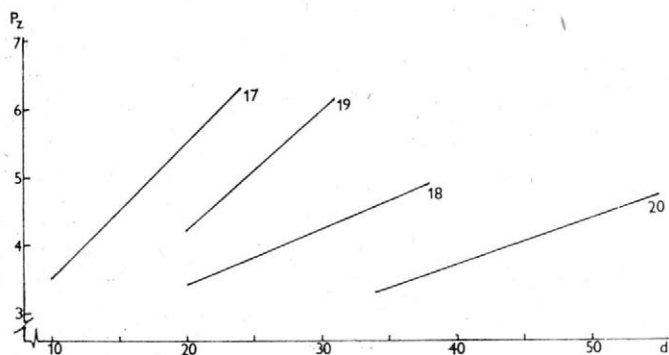
Odroda 'F 103'

22 °C	$P_z = 0,7907 + 0,1701\tau$	$Z_{0,5} = 24,7$	(19)
12 °C	$P_z = 1,1044 + 0,0650\tau$	$Z_{0,5} = 59,9$	(20)

Ako vidno z obr. 4 a 5, pokles teploty spomaľuje dozrievanie a predľužuje polčas dozrievania, čo je najlepšie charakterizované znižujúcou sa smernicou probitovej priamky. Thomas a kol. (1982) publikovali výsledky dozrievania piatich odrôd rajčiakov, ktoré dávajú analogické závery.



3. Priebeh probitových priamok dozrievania sortimentu rajčiakov pri teplote 20 °C: 'Tanzimech' (3), 'Tamu Chico' (5), 'Ventura' (6), 'Slumac' (7), 'K-262' (8), 'K-815' (9). — Probit lines of the ripening of tomato assortment at a temperature of 20 °C: 'Tanzimech' (3), 'Tamu Chico' (5), 'Ventura' (6), 'Slumac' (7), 'K-262' (8), 'K-815' (9)
4. Vplyv teploty na priebeh probitových priamok dozrievania zeleninovej papriky: 'PCR' pri 18 °C (10) a pri 9 °C (11), 'Granát' pri 25 °C (12), pri 20 °C (13) a pri 0 °C (14), 'Jubilantka' pri 25 °C (15), pri 20 °C (4) a pri 0 °C (16). — The relation between temperature and the probit lines of sweet garden pepper ripening: 'PCR' at 18 °C (10) and 9 °C (11), 'Granát' at 25 °C (12), 20 °C (13), and 0 °C (14), 'Jubilantka' at 25 °C (15), 20 °C (4), and 0 °C (16)

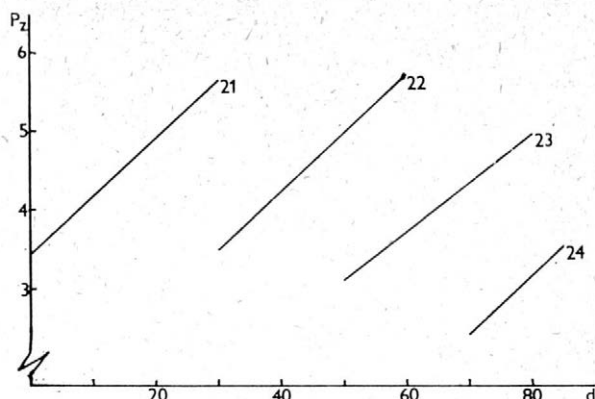


5. Vplyv teploty na priebeh probitových priamok dozrievania rajčiakov: 'Sleadford Abundance' pri 22 °C (17) a pri 12 °C (18), 'F 103' pri 22 °C (19) a pri 12 °C (20). — The relation between temperature and the probit lines of tomato ripening: 'Sleadford Abundance' at 22 °C (17) and 12 °C (18), 'F 103' at 22 °C (19) and 12 °C (20)

VPLYV ZNÍŽENIA TLAKU KYSLÍKA

Zníženie obsahu kyslíka ovplyvňuje smernicu dozrievacej priamky málo, ale výrazne oddaľuje nástup dozrievania. Typické probitové priamky sme vypočítali z výsledkov, ktoré získali Salunkhe a Wu (1975) o hypobarickom dozrievaní rajčiakov (obr. 6):

6. Vplyv kyslíka na priebeh probitových priamok dozrievania rajčiakov: pri obsahu 21 % O₂ [22], 9,0 % O₂ [23] a 3,3 % O₂ [24]. — The relation between oxygen content and the probit lines of tomato ripening: at the content of 21 % O₂ [21], 15,3 % O₂ [22], 9,0 % O₂ [23] and 3.3 % O₂ [24]



21,0 % O ₂	$P_z = 3,4488 + 0,0732\tau$	$Z_{0,5} = 21,2$	[21]
15,3 % O ₂	$P_z = 1,3056 + 0,0751\tau$	$Z_{0,5} = 49,2$	[22]
9,0 % O ₂	$P_z = 0,0968 + 0,0612\tau$	$Z_{0,5} = 80,1$	[23]
3,3 % O ₂	$P_z = 2,9283 + 0,0765\tau$	$Z_{0,5} = 103,6$	[24]

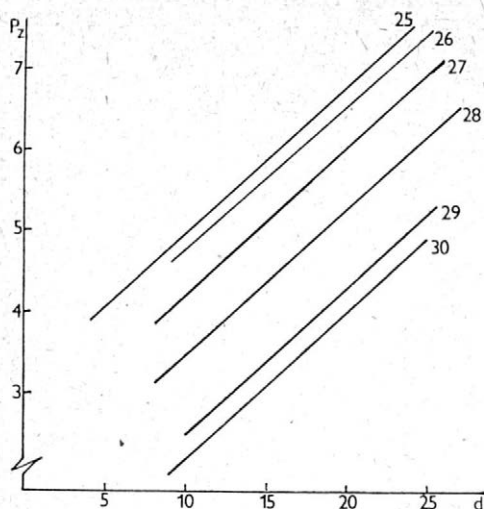
Priemerná hodnota smernice priamky pri všetkých koncentráciách kyslíka je 0,0715 pri minimálnom rozptyle $s_x = 0,0070$. Potvrďuje to doterajšie názory o tom, že plod potrebuje na dozretie konštantné množstvo kyslíka, či už dozrieva pomaly alebo rýchlo [K o p e c 1977]. Akonáhle sa predýcha toto potrebné množstvo kyslíka, plod dozrieva aj v atmosfére s nízkym obsahom kyslíka rovnakou rýchlosťou, ktorá odpovedá teplote.

VPLYV JEDNORAZOVÉHO OŠETRENIA OXIDOM UHLIČITÝM

Plody papriky odrody 'Granát' sme uložili na jeden, dva, tri, štyri a päť dní do atmosféry obsahujúcej 50 % CO₂, a potom nechali dozrieť pri teplote 25 °C. Rozdiely v hodnote smernice probitovej priamky boli také malé, že sme s dostatočnou presnosťou použili pre všetky varianty priemernú hodnotu smernice (obr. 7):

50 % CO ₂ 0 dní:	$P_z = 3,2099 + 0,1824\tau$	$Z_{0,5} = 9,8$	[25]
50 % CO ₂ 1 deň:	$P_z = 2,9923 + 0,1824\tau$	$Z_{0,5} = 11,4$	[26]
50 % CO ₂ 2 dni:	$P_z = 2,3864 + 0,1824\tau$	$Z_{0,5} = 14,4$	[27]
50 % CO ₂ 3 dni:	$P_z = 1,6416 + 0,1824\tau$	$Z_{0,5} = 18,4$	[28]
50 % CO ₂ 4 dni:	$P_z = 0,6707 + 0,1824\tau$	$Z_{0,5} = 23,7$	[29]
50 % CO ₂ 5 dní:	$P_z = 0,3668 + 0,1824\tau$	$Z_{0,5} = 25,4$	[30].

Priemerný polčas dozrievania kontrolných plodov bol desať dní, pôsobenie oxidu uhličitého oddialilo nástup dozrievania na dvojnásobok. V posledných variantoch však už dochádzalo k poškodeniu a k rýchlemu kazeniu plodov anaerobiózou [K o p e c 1979]. Najefektívnejšie bolo trojdňové ošetrenie, ktoré predĺžilo polčas dozrievania o 8,6 dňa.

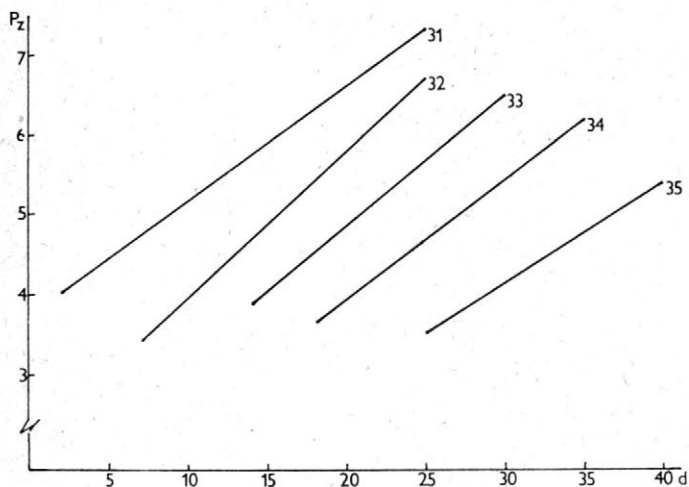


7. Vplyv ošetrenia 50% oxidom uhličitým na priebeh probitových priamok dozrievania papriky 'Granát': kontrolné plody [25], ošetrené 1 deň [26], 2 dni [27], 3 dni [28], 4 ni [29] a 5 dní [30]. — The relation between 50% carbon dioxide treatment and the probit lines of the ripening of sweet garden pepper cv. 'Granát': control fruits [25], fruits treated one day [26], two days [27], three days [28], four days [29] and five days [30]

VPLYV PREDCHLADZOVANIA

Tomkins (1966) skladoval rajčiaky najskôr pri teplote $+2^{\circ}\text{C}$ počas 0, 5, 10, 15 a 20 dní a potom sledoval ich dozrievanie pri teplote 18°C . Stupeň dozrievania vyhodnocoval v percentách, podľa zmeny farby zo zelenej na červenú. Charakteristiky tohto pokusu, ktoré sme vypočítali probitovou analýzou, sú tieto (obr. 8):

kontrolné plody:	$P_z = 3,7477 + 0,1438\tau$	$Z_{0,5} = 8,7$	[31]
chladené 5 dní:	$P_z = 2,1197 + 0,1864\tau$	$Z_{0,5} = 15,4$	[32]
chladené 10 dní:	$P_z = 1,5929 + 0,1635\tau$	$Z_{0,5} = 20,8$	[33]
chladené 15 dní:	$P_z = 0,9674 + 0,1495\tau$	$Z_{0,5} = 27,0$	[34]
chladené 20 dní:	$P_z = 0,3413 + 0,1273\tau$	$Z_{0,5} = 36,6$	[35]

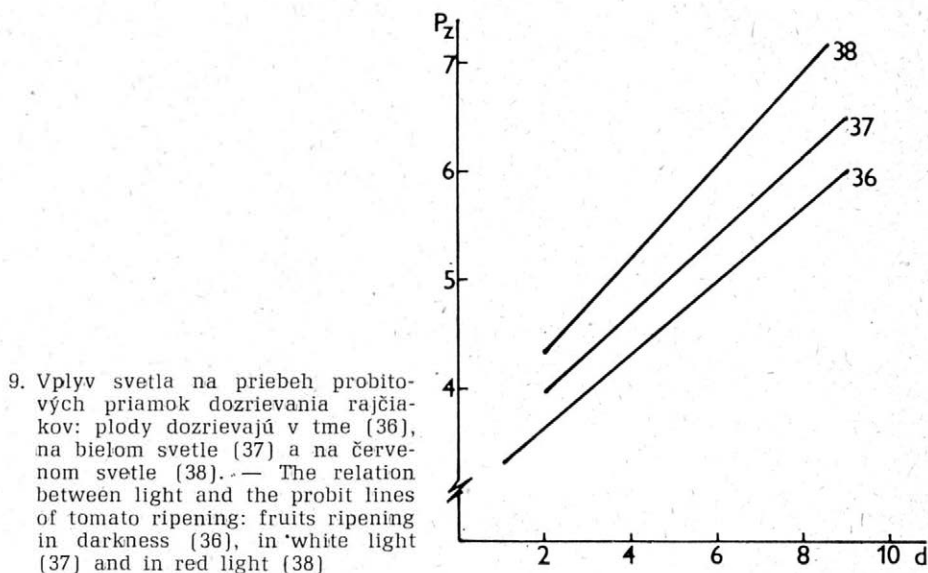


8. Vplyv predchladenia ($+2^{\circ}\text{C}$) na priebeh probitových priamok dozrievania rajčiakov pri 18°C : nechladené plody [31], chladené 5 dní [32], 10 dní [33], 15 dní [34] a 20 dní [35]. — The relation between cold exposure ($+2^{\circ}\text{C}$) and the probit lines of tomato ripening at 18°C : uncooled fruit [31], fruit cooled for five days [32], 10 days [33], 15 days [34] and 20 days [35]

Predchlazovanie neovplyvnilo preukazne rýchlosť následného dozrievania (smernicu probitovej priamky), ale oddialilo nástup dozrievania spomalením dýchania a spotrebou kyslíka počas pôsobenia nízkej teploty.

VPLYV SVETLA

Probitová analýza výsledkov pokusov Jena (1974) s dozrievaním rajčiakov v rôznych svetelných podmienkach ukazuje, že rýchlosť dozrievania je najviac stimulovaná červeným svetlom. Dozretie na 90 % trvalo



v tme 10 dní, na bielom svetle 8,6 dní a na červenom svetle 6,8 dní (obr. 9). Príslušné probitové rovnice majú pre dozrievanie tvar:

v tme	$P_z = 3,0215 + 0,3253\tau$	$Z_{0,5} = 6,0$	[36]
na bielom svetle	$P_z = 3,2546 + 0,3513\tau$	$Z_{0,5} = 4,9$	[37]
na červenom svetle	$P_z = 3,4321 + 0,4207\tau$	$Z_{0,5} = 3,5$	[38]

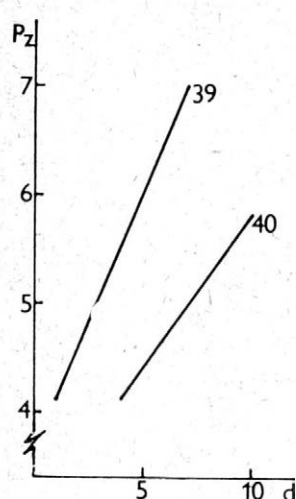
Teplota dozrievania ani odroda nie sú uvedené. Niektorí autori však uvádzajú, že dozrievanie v tme je rovnomernejšie ako na svetle.

VPLYV IONIZAČNÉHO ŽIARENIA

Vplyv γ -žiarenia na dozrievanie sledovali napr. Satter a kol. (1970). Ožiarenie zelených rajčiakov γ -žiaréním zo zdroja Co^{60} dávkami od 0 do 3 Gy spomaľovalo dozrievanie. Priebeh dozrievania pri teplote 26 až 28 °C je charakterizovaný rovnicami probitových priamok:

kontrolné plody:	$P_z = 3,646 + 0,4794\tau$	$Z_{0,5} = 3,0$	[39]
plody ožiarené dávkou 3 Gy:	$P_z = 3,0172 + 0,2867\tau$	$Z_{0,5} = 6,9$	[40]

Pri vyšších dávkach (3 až 5 Gy) sa nedosiahlo plné dozretie plodov. Narastajúce dávky žiarenia súčasne zvyšovali aj náchylnosť plodov

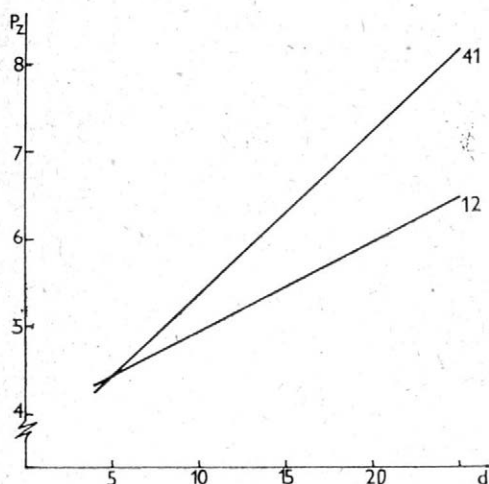


10. Vplyv ožiarovania na priebeh probitových priamok dozrievania rajčiakov pri teplote 26—28 °C: kontrolné plody [39], plody ožiarené 3 Gy [40]. — The relation between irradiation and the probit lines of tomato ripening at temperatures of 26—28 °C: control fruits [39], fruits irradiated with 3 Gy [40]

k mikrobiálnym chorobám, čím sa plody rýchle kazili, a to už od dávky 1 Gy, nakoľko ožiarovanie poškodzuje mechanizmus prirodzenej odolnosti plodov proti patogénom. Ožiarovanie preto nepokladajú autori za vhodný spôsob regulácie dozrievania. K podobným záverom vedie aj probitová analýza výsledkov autorov Magauddy a kol. [1975].

VPLYV OŠETRENIA ETHRELOM

Regulácia dozrievania sa dosiahne aj ošetrením bioregulátormi. Na urýchlenie dozrievania rajčiakov a papriky, možno použiť ethephon, 2-chloroethylfosfónovú kyselinu (obchodný názov Ethrel), ktorý pôsobí na plody podobne ako etylén. V našich pokusoch sme máčali pozberané



11. Vplyv Ethrelu na priebeh dozrievania papriky 'Granát' pri 25 °C: Kontrolné plody [12], plody ošetrené 0,2% Ethrelom [41]. — The relation between Ethrel effects and the ripening of sweet garden pepper cv. 'Granát' at 25 °C: control fruits [12], fruits treated with 0.2% Ethrel [41]

plody papriky v roztoku 0,2% Ethrelu 5 minút a po osušení nechali plody dozrievať pri teplote 25 °C. Priebeh dozrievania charakterizujú tieto rovnice probitových priamok pre odrodu 'Granát' (obr. 11):

$$\text{kontrolné plody:} \quad P_z = 3,9700 + 0,1030\tau \quad Z_{0,5} = 10,0 \quad [12]$$

$$\text{plody ošetrené Ethrelom:} \quad P_z = 3,5143 + 0,1867\tau \quad Z_{0,5} = 7,9 \quad [41]$$

Pre odrodu 'Jubilantka':

$$\text{kontrolné plody:} \quad P_z = 3,9825 + 0,0773\tau \quad Z_{0,5} = 13,1 \quad [15]$$

$$\text{plody ošetrené Ethrelom:} \quad P_z = 4,7055 + 0,0676\tau \quad Z_{0,5} = 4,3 \quad [42]$$

Ošetrovanie Ethrelom vyvolalo výrazné skrátenie polčasu dozrievania urýchlenným nástupom začiatku dozrievania. Aj výsledky Paynterovej a Jena [1976] s dozrievaním rajčiakov pomocou Ethrelu jednoznačne ukazujú na skrátenie polčasu dozrievania.

Literatúra

- FINNEY, D. J.: Probit analysis. Cambridge University, 1952
- HEGEDŮS, O. - KOPEC, K.: Pozberové dozrievanie rajčiakov. Vedecké práce VŠUZŠP Hurbanovo, 3, 1983, s. 15—23
- JEN, J. J.: Spectral quality of light and the ripening characteristics of tomato fruit. Hort. Science, 9, 1974, č. 12, s. 548—549
- KOPEC, K.: Uskladňovanie záhradníckych plodín. Príroda, Bratislava, 1977
- KOPEC, K.: Štúdium ekologických aspektov pozberovej fyziológie dozrievania papriky. Výskumná správa, VŠUZŠP, Hurbanovo, 1979
- KOPEC, K.: Vplyv teploty na pozberové dozrievanie zeleninovej papriky. Vedecké práce VŠUZŠP, Hurbanovo, 2, 1981, s. 61—71
- MAGAUDDA, G. a kol.: Étude comparée de certains aspects de la conservation des tomates de la variété 'Pantano' suivant des irradiations gamma effectuées à des stades successifs de maturation. Intern. J. Appl. Radiation and Isotopes, 27, 1976, s. 307—318
- PAYNTER, V. A., JEN, J. J.: Comparative effects of light and ethephon on the ripening of detached tomatoes. J. Food Sci, 41, 1976, s. 1366—1369
- SALUNKHE, D. K. - WU, M. T.: Subatmospheric Storage of Fruits and Vegetables. In: Haard, N. F., Salunkhe, D. K.: Symposium Postharvest biology and handling of fruits and vegetables. Westport, Connecticut, AVI, 1975, s. 153—171
- SATTAR, A. a kol.: Effect of gamma irradiation on the postharvest behaviour of tomatoes. Food Irrad. 10, 1970, 4, s. 22—26
- THOMAS, T. H. - DREW, R. L. K. - GOODENOUGH, P. W.: Determination of firmness of field-grown tomatoes during storage in controlled atmosphere or ripened at different temperatures. Ann. Appl. Biol., 100, 1982, s. 197—202
- TOMKINS, R. G.: The effect of temperature of storage on the ripening and the type and extent of rotting of tomatoes. Bull. inst. Intern. du Froid, 1966, s. 345—350
- WU, M. T. a kol.: Effects of subatmospheric pressure storage on ripening of tomato fruits. J. Food Sci, 37, 1972, s. 952

Došlo dne 15. 4. 1984

КОПЕЦ, К. (Научно-исследовательский и селекционный институт овощных и специальных культур, Гурбаново). Оценка созревания овощного перца и томатов при помощи пробит-анализа. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 11, 1984 (4).

Сигмоидальные кривые созревания плодовых овощей (овощной перец, томаты) линеаризовались при помощи пробит-анализа (анализа пробита), что позволило охарактеризовать ход созревания двумя параметрами уравнения пробит-прямой с угловым коэффициентом. Пробит анализ позволяет понизить число измерений, необходимых для изображения кривой созревания, и вычислить прямые при помощи ме-

тогда наименьших квадратов, а также еще обобщить результаты. Из пробит-анализа вытекает, что температура послеуборочного созревания резко обуславливает угловой коэффициент пробит-прямой и, следовательно, скорость созревания. Пониженное содержание кислорода продляет до наступления созревания, в то время как скорость созревания резко не меняется. Параметрами пробит-прямой созревания характеризуются дальнейшие влияния на созревание плодовых овощей (видовые и сортовые влияния, влияния послеуборочной обработки плодов холодом, углекислым окислом, облучением, биорегуляторами). Пробит-анализ применим и для прогнозирования хода созревания.

овощи; пробит-анализ; сигмоидальные кривые; прогноз

KOPEC, K. (Research and Breeding Institute of Vegetables and Special Crops, Hurbanovo). *Evaluation of the Ripening of Sweet Garden Pepper and Tomatoes by Probit Analysis*. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 11, 1984 (4): 255—264.

Sigmoid curves of the ripening of fruit vegetables (sweet garden pepper, tomatoes) were linearized by a probit analysis, which made it possible to describe the process of ripening by two parameters of the equation of probit line in gradient form. Using the probit analysis, it is possible to reduce the number of measurements to construct the curve of ripening, and to calculate the line by the least-squares method. It is indicated by the probit analysis that the gradient of probit line, that means the rate of ripening, is influenced expressively by the temperature of post-harvest ripening. A lower content of oxygen delays the onset of ripening while the rate of ripening is not influenced very much. Other factors acting on the ripening of fruit vegetables (effects of the species and variety, of post-harvest exposure to cold, carbon dioxide, irradiation, bioregulators) are determined by the parameters of the probit line of ripening. The probit analysis can be applied to prediction of the process of ripening.

vegetables; probit analysis; sigmoid curves; prediction

Adresa autora:

Doc. Ing. Karel Kopecký, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav zeleniny a speciálních plodů, 947 01 Hurbanovo

VLIV RŮZNÉHO ZPŮSOBU OŠETŘENÍ KVĚTENSTVÍ RAJČAT NA PRODUKCI PLODŮ A CELKOVÉ BIOMASY

J. Frydrych, J. Polách

FRYDRYCH, J. - POLÁCH, J. (Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský, Olomouc). *Vliv různého způsobu ošetření květenství rajčat na produkci plodů a celkové biomasy*. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 11, 1984 (4): 265—276.

Hybridní odrůda rajčete byla ve fázi sazenic ošetřena chlorcholinchloridem. Jako kontrola sloužily rostliny zalité vodovodní vodou. Po výsadbě do hydroponického systému živného filmu (NFT) byla květenství všech 9 ponechaných vijanů obou srovnávaných skupin rostlin podrobena jednak umělé vibraci, jednak postřiku stimulatorem (NAA), přičemž kontrolní varianta byla ponechána samovolnému přirozenému sprášení. Byla sledována raná i celková produkce plodů a produkce celkové biomasy včetně kořenů. Rostliny ošetřené CCC měly ve srovnání s neošetřenou kontrolou průkazně nižší výnos plodů prvních dvou i všech dalších vijanů. Ranost měřená výnosem plodů z prvních tří sklizní byla však u rostlin ošetřených CCC vyšší. Rostliny neošetřené CCC dosáhly nejvyššího výnosu plodů na prvních dvou i všech dalších vijanech ve var. vibrační, nejnižší výnos plodů byl zjištěn ve variantě přirozeně sprášené. U rostlin ošetřených CCC dosáhla nejvyššího výnosu plodů na prvních dvou vijanech rovněž var. vibrační, avšak silná násada semenných plodů na spodních vijanech byla příčinou růstové deprese doprovázené výraznými chlorózami listů, takže výnos plodů na hořejších vijanech byl u této varianty nápadně snížen. Celkový obsah živin chlorotických listů, kromě N a Mg, byl v mezích průměrných obsahů a také se od kontrolních normálně zbarvených příliš nelišil. Chlorotické listy však vykazovaly velmi nízký obsah hořčiku, který se výrazně projevil v poměru k ostatním živinám. Partenokarpické plody varianty ošetřené NAA dozrávaly poněkud dříve než plody obsahující semena. Byla zjištěna kladná korelace mezi hmotností plodů a počtem semen. Poměr mezi hmotností plodů v g a počtem semen byl u vibračních variant 0,62 a 0,55; u variant volně sprášených 1,68 a 1,70. Na hmotnosti celkové biomasy se podílely plody u vibračních variant 79 % a 83 %; u var. ošetřených chemicky (NAA) 77 % a 80 %; u var. přirozeně sprášených 65 % a 66 %.

výživa rostlin; rajče; květenství; biomasa

Jedním z faktorů, které omezují produkci plodů skleníkových rajčat v době časného jarního rychlení je nedostatečná násada plodů jako důsledek slabého opylení květů. K uvolnění dostatečného množství pylu potřebného k nasazení plodu a jeho dalšímu růstu jsou nutné občasně záchvěvy rostlin. V období s trvale uzavřeným větráním skleníku je však pohyb vzduchu minimální a chvění rostlin nepatrné, takže násada plodů vážne a raná produkce je nízká. K odstranění uvedeného nedostatku se osvědčily v podstatě dva způsoby ošetření květenství rostlin: 1. stimulace násady plodů růstovými regulátory, kdy se vyvíjejí partenokarpické plody (Poděšva 1956, Tokarev 1971); 2. nejruznější způsoby dodatečného chvění rostlin (Tokarev 1971, Bauerle a Short 1973, Short a Bauerle 1973, 1974). Plná násada plodů zejména u spodních, z hlediska ranosti produkce nejvýznamnějších vijanů může na druhé straně zvyšovat nároky na uhlíkatou i minerální výživu, zvláště v období časného jarního rychlení s relativně dosud nízkým světelným požitkem porostu rozrůstajícího se do výšky a nabývajících na hloubce, přičemž stoupají světelné nároky. V zájmu omezení přílišného délkového růstu

se při pěstování sazenic rajčat začíná uplatňovat jako retardátor růstu chlorcholinchlorid (CCC) [Fieldhouse a kol. 1966, Troníčková 1967, Morgan a Henerty 1968, Urban 1969, Weichold a kol. 1970, Mavromatis 1972, Kratochvílová a Frydrych 1977 a další]. CCC zvyšuje kompaktnost sazenic a uspišuje dozrávání plodů, takže jeho použití je součástí intenzifikačních opatření v produkci rychlené zeleniny.

Cílem pokusu bylo porovnat účinnost obou výše uvedených způsobů stimulace násady plodů v podmínkách hydroponické kultivace metodou živného filmu, při kontrolované minerální výživě a za použití sazenic, z nichž část byla ošetřena retardátorem růstu CCC.

MATERIÁL A METODIKA

K pokusům byl použit hybrid PNG rozpracovaný ve VŠÚZ v Olomouci. Sazenice z výsevu dne 13. 1. byly předpěstovány v rašelinném substrátu v kofenáčích o průměru 8 cm při teplotě 17 °C. Dne 18. 3., kdy rostliny dosáhly fáze šesti pravých listů, byly zality roztokem CCC v dávce 25 ml na rostlinu, což odpovídalo 60 mg účinné látky na rostlinu. Kontrolní rostliny byly zality tímž množstvím vodovodní vody. K vlastnímu pěstování sloužil hydroponický systém živného filmu (NFT) podle Coopera [1979]. Rostliny byly vysázeny do šesti kultivačních žlábků z PE fólie o šířce 16 cm, z nichž čtyři vnitřní tvořily vlastní pokus (4 opakování), vnější dva měly funkci ochranných okrajů. Vzdálenost mezi žlábků byla 115 cm, vzdálenost mezi rostlinami v žlábků 40 cm.

Každý žlábek (opakování) v délce 8 m byl rozdělen do dvou hlavních skupin, a to na kontrolní rostliny (K) a rostliny ošetřené ve fázi sazenic chlorcholinchloridem (CCC). Kromě toho byla každá skupina rozčleněna ještě do tří variant: vibrační (vib.), chemické (chem.) a přirozeně sprášené (p. s.). Každá varianta obsahovala 12 rostlin. Celkem bylo v jednom žlábků (opakování) 18 pokusných rostlin (vedle dvou okrajových rostlin z každého konce žlábků).

Ve vibrační variantě byl jedenkrát za den přikládán na nakvetlé vijany na dobu 2 vteřin elektrický vibrátor, který podněcoval bohatý, očividný výron pylu. V chemické variantě byly vijany mlženy roztokem stimulatoru, a to tak, že první ošetření proběhlo v době nakvetení asi 50 % všech květů na vijanu, druhé ošetření téhož vijanu následovalo za týden. Roztok stimulatoru s účinnou látkou alfa-naftyloctovou kyselinou (NAA) byl podle návodu výrobce z NDR (obsah účinné látky neudán) ředěn na koncentraci 0,2 %. Třetí varianta ponechaná přirozenému volnému sprášení (p. s.) sloužila k předchozím dvěma variantám jako kontrola. Rostliny byly po dosažení 9. vijanu a dalších tří listů dekapitovány. Prorůstající axilární výhony byly soustavně vyštípovány.

První čtyři plody prvního, druhého a třetího vijanu na rostlině byly sklizeny a hodnoceny individuálně za účelem zjištění vztahu mezi hmotností plodu a počtem semen. Zbývající plody těchto vijanů a plody dalších vijanů byly při jednotlivých sklizních hodnoceny souhrnně po jednotlivých vijanech a opakováních.

Teplota vzduchu ve skleníku byla udržována v noci na 18 °C, otevírání větracích oken bylo nastaveno na teplotu 25 °C.

Živný roztok v nádrži o objemu 5 100 l obsahoval toto množství živin v přepočtu na 1 l : 200 mg N, 62 mg P, 320 mg K, 3,5 mg Fe, 180 mg Ca a 100 mg Mg. Kromě hlavních živin byly do roztoku dány soli hlavních mikroelementů (Mn, B, Zn, Cu a Mo). Rychlost průtoku živného roztoku byla 0,88 l/min. Roztok byl jedenkrát týdně kontrolován na aktuální reakci, vodivost a obsah hlavních živin. Úbytek byl doplňován, stejně jako úbytek transpirační vody.

V době nejvýraznějšího projevu chlorózy ve variantě CCC-vib. byly odebrány listy k analýzám na obsah živin. Po spálení listů na mokré cestě (kyselinou sírovou a peroxidem vodíku) se zjišťoval obsah N (destilačně), P (kolorimetricky — modř), K a Ca (plamenometricky), Mg (titračně) a Fe (kolorimetricky).

VÝSLEDKY

Přehled hlavních výsledků podává tab. I, statistická průkaznost rozdílů mezi variantami je uvedena v tab. III. Hmotnost plodů prvních dvou vijanů je jak ve skupině ošetřené chlorcholinchloridem (CCC), tak i ve

I. Čerstvá hmotnost celkové biomasy a plodů rajčat vyjádřená v g na rostlinu. — Fresh weight of total biomass and fruits of tomatoes expressed in g per plant

Skupiny	Varian- ty	Plody prvních dvou vianů $\bar{x}$ %	Plody všech devíti vianů $\bar{x}$ %	Stonky, řapíky a listy $\bar{x}$ %	Kořeny $\bar{x}$ %	Délka stonku v cm $\bar{x}$	Poznámka
Kontrola [K]	vib.	1497 252	6213 157	1352 74,8	307 116,7	237	
	chem.	1342 226	5452 138	1325 73,3	283 107,6	243	
	p. s.	593 100	3953 100	1808 100	263 100	237	bujný veg. růst
CCC	vib.	1215 301	3919 110	635 41,1	177 66,3	196	výskyt chloróz
	chem.	996 246	4854 136	1002 64,9	193 72,3	198	
	p. s.	404 100	3569 100	1544 100	267 100	198	bujný veg. růst

Statisticky hodnocena 4 opakování po 3 rostlinách; ošetření květenství: vib. — vibrace; chem. — chemicky, p.s. — přirozené sprášení

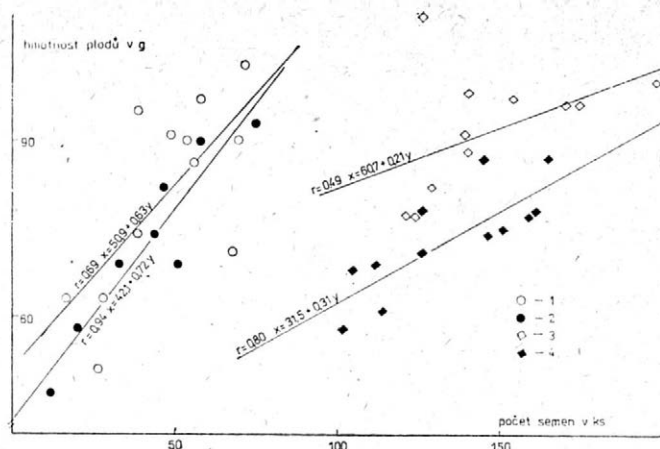
II. Podíl jednotlivých dílčích hodnot produkce na celkové biomase rostlin v %. — Proportions of the partial values of the produce in total biomass of plants [in %]

Způsob ošetření sazenic, květenství		Plody prvních dvou vijnů	Plody devíti vijnů	Stonky, řapíky a listy	Kořeny	Hmotnost celkové čerstvé biomasy (100 %)
Kontrola	vib.	19,02	78,93	17,17	3,90	7872
	chem.	19,00	77,22	18,77	4,01	7060
	p. s.	9,84	65,62	30,01	4,37	6024
CCC	vib.	25,68	82,84	13,42	3,74	4731
	chem.	16,46	80,24	16,57	3,19	6049
	p. s.	7,51	66,35	28,69	4,96	5380

III. Statistická významnost rozdílů mezi variantami. — Statistical significance of differences between the variants

Hmotnostní rozdíly	Způsob ošetření květenství - sazenic	Vibrační K CCC	Chemický K CCC	Přípr. spráš. K CCC
Plody prvních dvou vijnů	vib.	kontrola	2,65	
		CCC	2,65	
	chem.	kontrola	1,28	3,53
		CCC	2,68	3,53
	p. s.	kontrola	10,72	8,19
		CCC	7,67	6,39
			2,20	
Plody všech devíti vijnů	vib.	kontrola	8,69	
		CCC	8,69	
	chem.	kontrola	4,31	3,43
		CCC	3,56	3,43
	p. s.	kontrola	11,64	6,49
		CCC	1,29	9,67
			1,90	
Stonky, listy a řapíky	vib.	kontrola	12,98	
		CCC	12,98	
	chem.	kontrola	0,39	4,56
		CCC	6,51	4,56
	p. s.	kontrola	4,50	4,23
		CCC	8,02	4,95
			1,86	

Tabulkové t pro průkaznost rozdílů při $P_{0,05} = 2,45$; při $P_{0,01} = 3,71$



1. Vztah mezi hmotností plodů v g a počtem semen. Označení variant: 1 - přirozené sprášení, K, 2 - přirozené sprášení, CCC, 3 - vibrace, K, 4 - vibrace, CCC. — Relation between fruit weight in g and seed number. Designation of the variants: 1 - spontaneous pollination, K, 2 - spontaneous pollination, CCC, 3 - vibrations, K, 4 - vibrations, CCC

IV. Výnos plodů z prvních tří sklizní jako ukazatel ranosti (v g na 12 rostlin). — Fruit yields in the first three crops as a parameter of earliness (in g per 12 plants)

Způsob ošetření sazenic, květenství		Data sklizní			Celkově
		28. 5.	5. 6.	10. 6.	
Kontrolní neošetřené rostliny	vibrační	0	1091	3962	5053
	chemický	0	2397	4001	6396
	přiroz. spráš.	0	73	293	366
Rostliny ošetřené CCC	vibrační	948	3123	2943	7014
	chemický	1649	2007	3972	7628
	přiroz. spráš.	0	0	96	96

V. Poměr mezi hmotností plodu v g a počtem semen. — Relation between fruit weight in g and seed number

Způsob ošetření		1. v. jan g ks		2. v. jan g ks		3. v. jan g ks		Průměr g ks		$\frac{g}{ks}$
K	vibrace	81	128	95	159	98	148	91,2	145,2	
	přir. spráš.	79	59	74	35	91	50	81,2	48,1	
CCC	vibrace	64	108	78	142	78	153	73,6	134,3	0,55
	přir. spráš.	inhib. plůdky		74	45	72	41	72,7	42,5	

V každém v. janu a variantě hodnoceno 48 plodů; celkově analyzováno 576 plodů.

Pořadí vijanů	Kontrola			CCC		
	vibrace	chemicky	přir. spráš.	vibrace	chemicky	přir. spráš.
Průměr na vijan	688	606	432	436	539	396
9. vijan	358	329	335	178	388	294
8. vijan	525	424	303	168	365	285
7. vijan	766	494	313	287	526	212
6. vijan	674	634	656	428	597	549
5. vijan	949	901	604	450	692	620
4. vijan	737	595	599	570	595	771
3. vijan	684	733	549	624	695	469
2. vijan	790	810	397	735	636	295
1. vijan	707	532	196	480	360	73

skupině kontrolní, nejvyšší ve variantě vibrační (vib.), nejnižší ve variantě ponechané přirozenému sprášení (p. s.). Totéž pořadí variant bylo zjištěno v hmotnosti plodů všech 9 vijanů, ale jen v kontrolní skupině (K), zatímco ve skupině ošetřené retardátorem růstu dosahuje nejvyšší hmotnosti plodů varianta s chemicky stimulovaným květenstvím. Hmotnost plodů ve skupině ošetřené CCC je všeobecně nižší než ve skupině kontrolní, podobně je tomu, i pokud jde o čerstvou hmotnost nadzemní části rostliny. Rostliny přirozeně sprášené (p. s.) s nízkou násadou plodů na prvních vijanech se vyznačovaly bujným vegetativním růstem, rostliny s květenstvím ošetřeným vibrací (vib.) byly postiženy růstovou depresí a silnými chlorózami zvláště na listech v patru navazujícím na 4. vijan.

Nejvyšší čerstvou hmotnost nadzemní části má varianta přirozeně sprášená (p. s.), nejnižší hmotnost vůbec vykazuje varianta vibrační, ovlivněná CCC. Čerstvá hmotnost kořenového systému je ve skupině CCC nejvyšší ve variantě přirozeně sprášené, zatímco v kontrolní skupině má nejvyšší hmotnost kořenů var. vibrační. Délka stonků je ve variantách skupiny ošetřené CCC výrazně nižší než ve variantách skupiny kontrolní.

Na celkové hmotnosti se nejvíce podílejí plody (tab. II). Hmotnost plodů všech devíti vijanů tvoří ve vibrační variantě — CCC téměř 83 %, z toho plody prvních dvou vijanů celou čtvrtinu z celkové hmotnosti. U vibrační varianty — K s absolutně nejvyšší celkovou hmotností je hmotnost plodů všech vijanů vyjádřena 78,93 %. Kořenový systém je na celkové hmotnosti zastoupen nejvíce u obou variant přirozeně sprášených, kde tvoří 4,3 % a 5,0 %.

Nejvyšší ranost, jak vyplývá z hodnocení prvních tří sklizní plodů (tab. IV), mají rostliny chemických variant, nejpozději byly sklizeny plody na rostlinách varianty přirozeně sprášených. Všeobecně dosahují rostliny ošetřené CCC vyšších ranných sklizní než rostliny kontrolní.

Celkový výnos plodů jednotlivých vijanů na rostlině je uveden v tab. VI. Vijany ponechané přirozenému sprášení mají velmi nízkou násadu plodů, což je zvláště nápadné u prvních dvou vijanů. Ve vibrační variantě — CCC nastává po kulminaci produkce plodů na druhém vijanu sou-

VII. Rozbor listů na obsah minerálních živin (v % sušiny). — Leaf analysis for the contents of mineral nutrients (in percent dry matter)

Způsob ošetření	Rel. pořadí listů	Stupeň chloróz	N	P	K	Ca	Mg	Fe	N/P	N/K	K/Mg	K/Ca	Ca/Mg	P/K
CCC — vibrace	I.	silný	3,096	0,498	3,819	2,689	0,214	0,073	6,22	0,81	17,84	1,42	12,56	0,130
	II.	slabý	3,702	0,567	2,920	2,823	0,397	0,079	6,52	1,26	7,36	1,03	7,11	0,194
	III.	bez přízn.	4,625	0,317	2,484	2,413	0,458	0,039	14,59	1,86	5,42	1,03	5,27	0,128
CCC — přiroz. sprášení	I.	bez přízn.	3,568	0,720	3,607	3,243	0,494	0,099	4,95	0,99	7,30	1,11	6,56	0,200
	III.	bez přízn.	4,478	0,375	3,033	2,440	0,456	0,058	11,94	1,47	6,65	1,24	5,35	0,124

stavný pokles produkce. V ostatních variantách je maximum posunuto k vyšším vijanům a také pokles produkce směrem k vrcholu je pozvolnější.

Rozbor hmotnosti jednotlivých plodů a počtu semen na ně připadajících je uveden v tab. V. Plody vibračních variant obsahují podstatně více semen na jeden plod než varianty přirozeně sprášené. Poněvadž se však průměrná hmotnost plodů obou srovnávaných variant neliší tak výrazně jako počet semen, připadá na 1 vyvinuté semeno ve vibračních variantách 0,55 g, resp. 0,62 g, hmotnosti plodu, zatímco ve variantách přirozeně sprášených 1,68 g, resp. 1,70 g. Chemicky ošetřené vijany měly plody partenokarpické. Vztahy mezi hmotností plodů a počtem semen jsou znázorněny na obr. 1. Korelační koeficienty dosahují ve skupině CCC vyšších hodnot ve srovnání se skupinou kontrolní, rovněž tak jsou vyšší ve variantách přirozeně sprášených než ve variantách vibračních. Sklon regresních přímek je v přirozeně sprášených variantách strmější než ve variantách vibračních.

Analýza obsahu živin listů postižených chlorózami, které byly zvláště výrazné ve vibrační variantě — CCC, je uvedena v tab. VII. Jako kontrola sloužily odpovídající zcela normálně zbarvené listy přirozeně sprášené varianty — CCC. Silně chlorotické listy vibrační varianty CCC vykazovaly ve srovnání s příslušnými listy rostlin přirozeně sprášených výrazně nižší obsah hlavně hořčíku (o více než 50 %), nižší obsah celkového dusíku a také méně fosforu a vápníku. Listy bez příznaků chlorózy v obou variantách se v obsahu sledovaných prvků vzájemně téměř nelišily. Významný nedostatek hořčíku v chlorotických listech je zvláště patrný ze vztahu hořčíku a fosforu, draslíku a vápníku. Přitom, kromě dusíku a hořčíku, se obsah ostatních prvků v chlorotických listech neliší od průměrného obsahu udávaného Bergmannem a Neubertem (1976).

DISKUSE

K pokusu použita hydroponická metoda živného filmu (NFT) dává vysokou záruku homogenity živného prostředí. Rostliny všech pokusných variant měly identické podmínky pro rozvoj kořenového systému a příjem živin, poněvadž vyrůstaly z téhož kultivačního žládku, zavlažovaného jednotným cirkulujícím živným roztokem. Přestože obsah minerálních živin byl soustavně kontrolován a hlavní prvky byly zastoupeny v dostatečném množství, vyvolalo různé ošetření rostlin ve fázi sazenic (CCC, K) a různý způsob ošetření květenství (vibrace, stimulace alfa-naftyl-octovou kyselinou, přirozené sprášení) velmi výrazné rozdíly v rané i celkové produkci plodů, přičemž tato produkce působila zpětně na vegetativní rozvoj. Zatímco bujný vegetativní růst variant přirozeně sprášených odrážel nízkou násadu plodů na prvních dvou vijanech, způsobila vysoká násada plodů na týchž vijanech ve vibrační variantě — CCC drastickou inhibici dalšího vegetativního rozvoje spojenou s chlorotickými změnami listů v úseku bezprostředně navazujícím na plně nasazené první čtyři vijany (tab. VI). Jak ukázaly pokusy s toutéž odrůdou (F_1) v srovnatelných podmínkách (Frydrych, Polách 1982), lze při nelimitující minerální výživě a dobré světelné expozici rostlin získat při sedmi ponechaných vijanech průměrnou produkci plodů ve výši až 1 188 g na vijan a v zapojeném porostu až 732 g na vijan bez sebemenších negativních důsledků na habitus rostlin. Také výnos plodů vibrační varianty

z kontrolní skupiny rostlin (vib. — K; tab. I) odpovídá uvedeným výsledkům. Lze předpokládat, že při normálně vytvořené produkční struktuře rajčete, kdy se na stonku opakovaně střídají alespoň tři listy s jedním vijanem, existuje dostatečný zdroj asimilátů k zajištění výživy plodů včetně semene, jak bylo také prokázáno defoliačními pokusy (Cooper a kol. 1964). Z efektu, který způsobuje vibrace květů u rostlin ošetřených CCC, je zřejmé, že plody se semeny jsou podstatně náročnějším odbytištěm asimilátů než plody partenokarpické. Vlastní produkční kapacita rostlin ošetřených CCC je přitom určitým způsobem zeslabena, neboť vedle varianty vibrační se zvlášť drastickou redukcí výnosu plodů mají také varianty chemická a přirozeně sprášená nižší celkový výnos plodů než tytéž varianty kontrolní, neošetřené CCC. O snížené celkové produkci rajčat jako následku ošetření rostlin CCC se zmiňuje také Troníčková (1967), ačkoliv řada autorů zaznamenala i zvýšení celkového výnosu plodů (Fieldhouse a kol. 1966, Urban 1969, Weichold a kol. 1970, Mavromatis 1972, Kratochvílová a Frydrych 1977). Námi pozorované uspišení ranosti je v souladu s údaji Morgana a Henertyho (1968), Mavromatise (1972), Kratochvílové a Frydrycha (1977).

Jak vyplynulo z rozboru chlorotických listů, liší se postižená vibrační varianta — CCC od příslušné kontroly přirozeně sprášené (p. s. — CCC) jen v obsahu N a Mg, ačkoliv v absolutním obsahu živin nejsou příliš velké rozdíly. Nedostatečný obsah hořčíku vynikne srovnáním jeho poměru k ostatním prvkům. Zvlášť nápadný rozdíl vykazuje poměr K/Mg (17,84 a 7,30) a také Ca/Mg (tab. VII). Lze předpokládat, že intenzivnější tvorba semen si vyžádala zvýšený transport asimilátů a z minerálních prvků hlavně hořčíku, což se projevilo destrukcí chlorofylu ve formě chlorózy. Je všeobecně známo, že semena jsou na hořčík velmi bohatá. Je zajímavé, že růstová a výnosová deprese vibrační varianty — CCC vyvolaná primárně silnou násadou semenných plodů na prvních čtyřech vijanech (tab. VI) se udržela až do konce vegetace, tj. do 9. vijanu, ačkoliv úsek listů za 4. vijanem poškozený chlorózami byl později vystřídán listy bez příznaků chloróz (tab. VII).

Hmotnost kořenového systému je u variant kontrolní skupiny neošetřené CCC v pozitivním vztahu k výnosu plodů, u variant ošetřených CCC je tomu jinak. Kořenový systém variant přirozeně sprášených, s malou plodovou zátěží, má stejnou hmotnost v obou skupinách, zatímco varianty s bohatě nasazenými vijany ve spodních patrech (var. chem. a var. vib.) mají ve skupině ošetřené CCC podstatně slabší kořenový systém než ve skupině kontrolní, což nesouhlasí s údaji Plauta a kol. (1964) a Humphrise (1968, 1970 — citováno podle Kutiny 1977), kteří zaznamenali zvětšení kořenového systému následkem ošetření rostlin CCC. Snížená hmotnost kořenového systému rostlin ošetřených CCC zjištěná ke konci našeho pokusu mohla být ovšem již důsledkem vzniklých disproportioní mezi mohutností násady plodů a produkčními možnostmi rostliny.

Ze zásahů ovlivňujících násadu plodů se ukázal jako nejučinnější způsob vibrace květů, což odpovídá údajům, které uvádějí Tokarev (1971), Bauerle a Short (1973), Short a Bauerle (1973). S rostoucím počtem semen se však poněkud zpožďuje dozrávání plodů (Stenvers a Staden 1976), takže ošetření květenství stimulatorem růstu má výhodu nejen v tom, že se jím uspišuje dozrávání plodů, ale i v tom, že partenokarpické plody nejsou tak náročné na příjem živin. Nehrozí

nebezpečí poruch, které vyplývá z disproporce mezi kapacitou zdroje asimilátů a nároky na jejich odbyt v plodech obsahujících semena. Je zajímavé, že efekt chemického ošetření i vibrace byl znát (s výjimkou inhibované varianty) po celou dobu vegetace, tj. nejen v době, kdy větrání skleníku bylo omezené a pohyb vzduchu i rostlin byl malý, ale i později, při trvale větraném skleníku. Nutno ovšem podotknout, že použitý hybrid má poněkud sníženou produkci pylu, takže v případě použití jiné fertilnější odrůdy by rozdíl mezi vibračními a přirozeně sprášenými variantami nebyly tak výrazné, jak vyplynulo též z pokusů s různými odrůdami rajčat (Short a Bauerle 1973).

Zjištěná pozitivní korelace mezi množstvím semene v plodech a hmotností plodů odpovídá údajům, které uvádějí Stenvers a Staden (1977), Imanishi a Hiura (1975, 1977). Ze sklonu regresních přímk a jejich rozmístění v souřadnicovém systému lze soudit (obr. 1), že plody přirozeně sprášených variant jsou s to na určitý počet semen atrahovat více biomasy v důsledku většího fotosyntetického potenciálu projevujícího se vnějškově sytým zeleným a rozložitějším listovým se srovnáním s vibračními variantami, jejichž fotosyntetický aparát nejevil žádné známky hypertrofie. Výrazná reakce vibrační varianty kombinované s aplikací CCC ukazuje na nutnost testování tohoto preparátu při maximálním produkčním zatížení rostliny, má-li se prokázat skutečná celková účinnost příslušného zásahu. Z tohoto pohledu se jeví problematika používání retardátoru růstu CCC v kulturách skleníkových rajčat jako stále ještě nedořešená.

Literatura

- BAUERLE, W. L. - SHORT, T. H.: The influence of pollination methods on yield and quality in high density plant populations. Research Summary, Ohio Agric. Res. and Dev. Center, č. 66, 1973, s. 7—10
- BAUERLE, W. L. - SHORT, T. H.: The influence of pollination method on high density plant populations. Res. Summary, Ohio Agric. Res. and Dev. Center, č. 66, 1973, s. 11—12
- BERGMANN, W. - NEUBERT, P.: Pflanzendiagnose und Pflanzenanalyse. 1976, Jena
- COOPER, A.: Crop production in recirculating nutrient solution. Scientia Horticulturae, 3, 1975, s. 251—258
- COOPER, A. - LARGE, J. G. - PROCTOR, P. - ROTHWELL, J. B. Deleafing of glasshouse tomatoes. Exp. Hort., 11, 1964, s. 1—6
- FIELDHOUSE, D. A. - READ, P. E. - RYDER, J. C.: Growth retardants for use on tomato transplants. Miscellaneous Paper, 1966, 563 s.
- FRYDRYCH, J. - POLÁČEK, J.: Pěstování rajčat hydroponickou metodou živného filmu (NFT). Bull. VŠÚZ, Olomouc 25/26, 1982, s. 1—11
- IMANISHI, S. - HIURA, I.: Relationship between fruit and seed content in the tomato. Journal of the Jap. Soc. Hort. Sci., 46, 1977, s. 211—218
- IMANISHI, S. - HIURA, I.: The relationship between the fruit weight and seed content in tomato. Journal of the Jap. Soc. Hort. Sci., 44, 1975, s. 33—40
- KRATOCHVÍLOVÁ, H. - FRYDRYCH, J.: Vliv přípravku Retacel a B 995 na růstové, fotosyntetické a výnosové charakteristiky rajčat. Rostl. výroba, 23, 1977, s. 1115—1121
- KUTINA, J.: Regulátory růstu a jejich využití v zemědělství a zahradnictví. SZN 1977, Praha
- MAVROMATIS, E.: Über den Einfluß verschiedener Wachstumsregulatoren auf die vegetative und generative Entwicklung von Tomaten und auf einige ihre Inhaltsstoffe. Dissertation, Fachbereich Agrarbiologie der Universität Hohenheim, 1972
- MORGAN, J. V. - HENNERTY, M. J.: Some effects of the growth regulators CCC and Alar on the tomato. The scientific proceedings of the Royal Dublin Society, 14, 1968, s. 121—140

- PLAUT, Z. - HALEY, H. A. - SHMUELI, E.: The effect of growth-retarding chemicals on growth and transpiration of bean plants grown under various irrigation regimes. Israel J. agric. Res., 14, 1964, s. 153—158
- PODEŠVA, J.: Studie o možnostech využití roztoků růstově aktivních sloučenin k postřikům rychlených zelenin. Sb. ČSAZV, XXIX, 1956
- SHORT, T. H. - BAUERLE, W. L.: Pollinating greenhouse tomatoes with a vibrating trellis system. Research Summary, č. 66, Ohio Agricultural Res. and Dev. Center, Wooster, Ohio, 1973, s. 13—15
- SHORT, T. H. - BAUERLE, W. L.: Pollinating greenhouse tomatoes with synchronized air cylinders. Research Summary No. 73, Ohio Agricultural Res. and Dev. Center, Wooster, Ohio, 1974, s. 9—13
- STENVERS, N. - STADEN, O. L.: Growth, ripening and storage of tomato fruits (*Lycopersicon esculentum* Mill.) III. Influence of vegetative plant parts and effects of fruit competition and seed number on growth and ripening of tomato fruits. Gartenbauwissenschaft, 41, 1976, s. 253—259
- TOKAREV, V. V.: Comparative evaluation of chemical and mechanical methods for improving fruit-set in tomatoes. Bjušten Sibirskogo Naučno-Issledovatelskogo Chozajstva, č. 3, 1971, s. 51—53. Cit. podle Horticultural abstracts, 44, 1974, 5806
- TRONÍČKOVÁ, E. - CUCOVÁ, S.: Vliv postřiku cycocolem na determinantní rajčata. Zahradnické listy, LX, 1967, č. 1, s. 21
- URBAN, L.: Mehrjährige Erfahrungen mit CCC-Behandlung bei Tomaten. Gemüse, 7, 1968, s. 174—175
- WEICHOLD, R. - BOCK, W. - KRAUSE, M. - ACKERMANN, H.: Einsatz von Wachstumsregulatoren in der Gemüseproduktion zur Wirkung von CCC auf Ertrag, Qualität und hochmolekulare Inhaltsstoffe von einigen Gemüse-arten. Arch. Gartenbau, 18, 1970, s. 37—52

Došlo dne 28. 3. 1983

ФРИДРИХ, Й. — ПОЛАХ, Й. (Научно-исследовательский и селекционный институт овощеводства, Оломоуц). Влияние разного способа обработки соцветий томатов на продукцию плодов и общую биомассу растений. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 11, 1984 [4].

Гибридные сорта томатов в стадии рассады обрабатывались хлорхалинхлоридом. В качестве контроля брались растения, залитые водопроводной водой. После пересадки в гидропоническую систему питательной пленки (NFT) соцветия всех 9 оставленных завитков обеих сравниваемых групп растений подвергались как искусственной вибрации, так и опрыскиванию стимулятором (NAA), причем контрольный вариант оставлялся для естественного самоопыления. Изучалась ранняя и общая продукция плодов и продукция общей биомассы, включая корневую систему. Обработанные хлорхалинхлоридом растения по сравнению с необработанным контролем давали явно пониженный урожай плодов первых двух и всех последующих завитков. Однако скороспелость, измеряемая урожаем плодов первых трех сборов, у обработанных хлорхалинхлоридом растений была выше. Необработанные хлорхалинхлоридом растения давали больше всего плодов на первых двух завитках также на вариантах с искусственной вибрацией, меньше всего плодов было собрано на варианте с естественным опылением. У обработанных хлорхалинхлоридом растений больше всего плодов было собрано на первых двух завитках также на варианте с искусственной вибрацией, однако сильное образование семенных плодов на нижних завитках явилось причиной депрессии роста, сопровождаемой явными хлорозами листьев, в результате чего на этом варианте урожай плодов на верхних завитках был явно понижен. Общее содержание питательных веществ хлоротических листьев, кроме азота и Mg, находилось в пределах средних содержаний и слишком не отличалось от контрольных нормально окрашенных листьев. Однако хлоротические листья содержали очень мало магния, которое сильно проявилось в отношении к остальным питательным веществам. Партевокарпические плоды обработанного варианта NAA спели несколько быстрее, чем плоды, содержащие семена. Была установлена положительная корреляция между массой плодов и числом семян. Соотношение между массой плодов в г и числом семян в штуках на варианте с вибрацией составляло 0,62 и 0,55, на варианте с самоопылением — 1,68 и 1,70. В массе общей биомассы плоды на варианте с вибрацией составляли 79 % и 83 %, на варианте с химической обработкой (NAA) 77 % и 80 % и на варианте с самоопылением — 65 % и 66 %.

питание растений; томаты; соцветия; биомасса

FRYDRYCH, J. - POLÁCH, J. (Research Institute of Vegetables Growing and Breeding, Olomouc). *The Influence of Different Methods of Tomato Flower Treatment on the Production of Fruits and Total Plant Biomass*. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 11, 1984 (4): 265—276.

A hybrid tomato cultivar was treated with chlorocholinechloride (CCC) in the seedling stage. Plants watered with tap water were used as the control group. After planting into a hydroponic nutrient film system, the flowers of all left nine trusses of both compared groups were exposed to artificial vibration and sprayed with a stimulator (NAA), the control variant was left to spontaneous pollination. The early and total production of fruits and the production of total biomass, including the roots, were followed. In comparison with the untreated control, the plants treated with chlorocholinechloride had a significantly lower fruit yield from the first two and all the other trusses. On the other hand, the earliness, assessed by the fruit yield from the first three crops, was higher in the plants treated with chlorocholinechloride. The plants without CCC treatment (vibration variant) reached the highest fruit yield on the first two and on all the other trusses, the lowest fruit yield was found with the spontaneously pollinated variant. In the plants treated with chlorocholinechloride, the highest fruit yield was reached on the first two trusses in the vibration variant, however, extensive seed fruit setting on the lower trusses caused the depression of growth accompanied by the pronounced leaf chlorosis; this markedly decreased the fruit yield on the upper trusses of this variant. The total nutrient content, except N and Mg content, of chlorotic leaves was within the limits of the average contents and the colouring did not differ very much from the normal leaf colouring in the control variant. The chlorotic leaves, however, had in comparison with the other nutrients a very low magnesium content. In the variant treated with NAA, parthenocarpic fruits ripened somewhat earlier than the seed fruits. The correlation between the fruit weight and the seed number was positive. In the vibration variants, the ratio of fruit weight (g) and seed number amounted to 0.62 and 0.55, in the open-pollinated variants to 1.68 and 1.70. In the vibration variants, the fruit proportion in the total biomass amounted to 79 % and 83 %, in the variants treated chemically (NAA) to 77 % and 80 %, in the spontaneously pollinated variants to 65 % and 66 %.

plant nutrition; tomato; flower; biomass

Adresa autorů:

Dr. Jan Frydrych, CSc., Ing. Jan Polách, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský, 772 36 Olomouc

BIOLOGIE KVETENÍ A PLOZENÍ HERMAFRODITNÍCH OKUREK NAKLÁDAČEK A JEJICH VYUŽITÍ PŘI HYBRIDNÍM ŠLECHTĚNÍ

I. SKLENÍKOVÉ PODMÍNKY

E. Troníčková, A. Procházková

TRONÍČKOVÁ, E. - PROCHÁZKOVÁ, A. (Výzkumný ústav rostlinné výroby Praha-Ruzyně). *Biologie kvetení a plození hermafroditních okurek nakládaček a jejich využití při hybridním šlechtění. I. Skleníkové podmínky*. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 11, 1984 (4): 277—285.

U pěti hermafroditních genotypů okurek nakládaček byl posouzen charakter kvetení a plození v podmínkách skleníku izolovaného od přístupu opylovačů. U čtyř linií typu andromonoecious činil poměr oboupohlavných květů k samčím 0,20—0,51, pátá linie vytvářela výhradně hermafroditní květy. Autofertilita hermafroditů po umělé autogamizaci i sesterském křížení je nízká. Ve srovnání s jednodomými a samičími genotypy bylo u nich dosaženo pouze 64,6 % zakládání plodů a 10,7 % zakládání semen. Jako opylovači samičích a jednodomých linií projevují hermafroditi výbornou fertilitu. U hermafroditů dochází ve značné míře ke spontánnímu zakládání plodů, jejich osazení semeny je téměř stejně vysoké jako po umělém opylení.

okurky nakládačky hermafroditní; biologie kvetení; biologie plození; skleníky

V posledních patnácti letech se šlechtění hybridních okurek mimořádně rozšířilo zásluhou objevení samičích genotypů [Tkačenko 1935], vypracování metody jejich generativního rozmnožování a prostudování genetiky samičího kvetení [Kubicki 1969].

Indukování samičího kvetení u samičích genotypů pomocí GA [Peterson, Weigle 1958] nebo AgNO₃ [Beyer 1976] je dodnes hlavní cestou množení samičích linií v praxi. Rozsah tohoto množení je značný a jsou s ním spojeny, zejména u hybridů určených pro polní pěstování, určité problémy záležející především v tom, že pro hybridizační porosty jsou potřeba velká množství osiva čistě samičí linie, kterou je v našich podmínkách možno spolehlivě získávat pouze pod sklem nebo fólií. Indukce samičího kvetení pomocí regulátorů růstu je totiž spojena s negativními vedlejšími účinky na rostliny, je značně závislá na podmínkách prostředí a některé samičí genotypy reagují na aplikaci příliš slabě.

Kubicki [1964] a Meščerov [1968] ukázali na možnost využití hermafroditních genotypů, které jsou v rámci druhu *Cucumis sativus* L. vzácné, jako vhodných udržovatelů samičího kvetení.

Monografie Whitakera a Davise o čeledi *Cucurbitaceae* [1962] popisuje druh *Cucumis sativus* jako typicky jednodomý. Jedinou výjimkou, a to hermafroditní, je odrůda 'Lemon', která byla v USA uvedena na trh jako zajímavá novinka již v roce 1894. Whitaker [1931] rozčlenil hermafroditní formy na tři skupiny: andromonoecious (se samičími a hermafroditními květy), gynomonoecious (se samičími a hermafroditními květy) a trimonoecious (se samičími, samčimi a hermafroditními květy). Kubicki [1969] a Meščerov [1968] připojují ještě hermafroditní (s výhradně hermafroditními květy). Předpokládají, že z fylogeneticky původního hermafroditismu vznikly zmíněné tři přechodné for-

my, které daly vznik dnes široce známým a využívaným genotypům: jednodomy (monoecious z trimonoecious), samičí (gynoeceious z genomonoecious) a samčí (androecious z andromonoecious).

Metoda využívání hermafroditů v hybridním šlechtění okurek byla rozpracována v Polsku, SSSR i u nás (Troníčková, Cucová 1970) a v posledních letech i v Izraeli (Galun 1977) a NSR (Franken 1978). V USA ji zavedli jako první Pike a Mulkey (1971, 1972). Metoda vychází z poznatku, že hermafroditní genotypy jsou vhodnými udržovateli samičího kvetení. Geneticky tato schopnost záleží v recesivně homozygotním založení hermafrodity genem *m*. Hybridy čistě samičích genotypů ($MM\text{ }acr^F\text{ }acr^F$) s hermafroditními mají tedy konstituci $Mm\text{ }acr^F\text{ }acr^F$ a kvetou výhradně samičími květy.

Rozdíl mezi tradiční výrobou hybridního osiva jednoduchých hybridů, která je zatím způsobem na světě převládajícím, a výrobou tříliniových hybridů při použití hermafroditních udržovatelů samičího kvetení, ukazuje toto schéma:



Výhodou druhého schématu je:

a) podstatně menší objem (cca 50× menší) rozmnožování samičí linie pomocí GA,

b) možnost přesunout výrobu mateřské komponenty hybridů ($♀ \times \overset{u}{♂}$) z folijníku do polních podmínek.

c) pěstovat v hybridizačním polním porostu vysoce životný samičí F₁-hybrid místo méně životné samičí linie.

Nevýhodou je pouze skutečnost, že samičí linie rozmnožovaná pomocí hermafrodita musí být naprosto spolehlivá v samičím kvetení, aby i získaná mateřská komponenta byla dokonale samičí (Troníčková, Cucová 1973).

V literatuře existuje řada rozporných údajů, které hovoří o nízké fertilitě hermafroditů. Z těchto důvodů jsme se v našich studiích zaměřili na biologii kvetení a plazení hermafroditních genotypů.

První předkládaná část příspěvku zahrnuje poznatky získané autogamizací, křížením a hodnocením autofertility ve skleníkových podmínkách, druhá část bude věnována fertilitě v přirozených podmínkách, především úloze včel při oplození a posouzení cizosprašnosti.

MATERIÁL A METODIKA

Pokusy probíhaly ve VÚRV v Praze-Ruzyni v letech 1969–1982. K prvním studiím genetiky a využití hermafroditů v hybridním šlechtění byly používány typy andromonoecious. Také v našich pokusech jsme v prvních letech pracovali pouze s liniemi tohoto typu. Teprve v roce 1980 jsme získali americkou linii HP 7141 s předpokládaným čistě hermafroditním kvetením.

Do pokusů bylo zařazeno těchto pět hermafroditních linií:

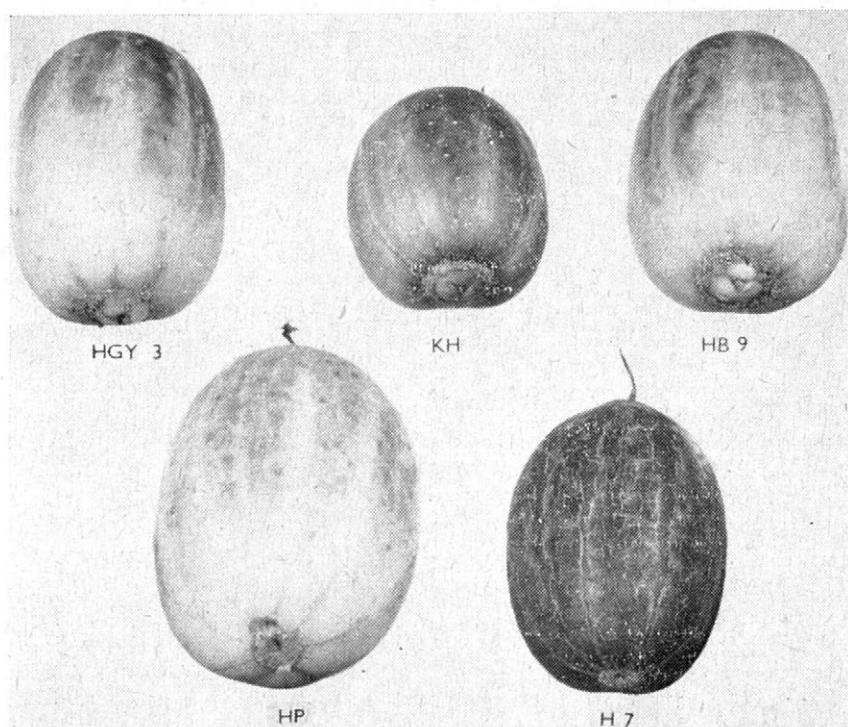
linie	označení výchozího materiálu	původ
experimentální označení		
H7	Oboepolyj 107	SSSR
KH	H Gy WS 10	Polsko
HB9	HB9	Polsko
HGy3	HGy3	Polsko
HP	HP 7141	USA

Hodnotili jsme u nich charakter kvetení, fertilitu při autogamizaci a křížení a vliv opylujícího pylu na fertilitu ve skleníkových podmínkách. Rostliny byly v jednotlivých letech pěstovány v období březen — červenec po 10—15 kusech od každé linie. Byly vysazeny do polyetylenových pytlů v parapetovém skleníku a vedeny na konstrukci. Charakter kvetení byl sledován do dvacátého nodu na hlavním výhonu.

VÝSLEDKY

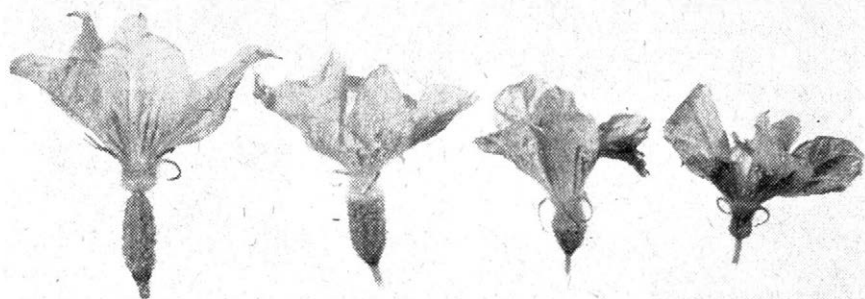
CHARAKTER KVETENÍ

Hermafroditní linie vesměs velmi bohatě kvetou a jsou poněkud pozdější. Jejich plody jsou oválné nebo kulaté s hladkým povrchem bez ostnů. Mají vysokou odolnost k hořknutí a jsou chutné, pro svou morfologii plodů jsou však spotřebitelsky nepoužitelné (obr. 1).



1. Plody okurek nakládaček hermafroditních linií HGy 3, KH, HB9, HP a H7. — Pickling cucumber fruits in hermaphrodite lines HGy 3, KH, HB9, HP and H7

Tabulka I uvádí především srovnání charakteru kvetení pokusných linií (obr. 2). Vyplývá z ní, že první čtyři linie jsou typu andromonoecious a pátá čistě hermafroditní. U všech linií typu andromonoecious převládají samčí květy nad hermafroditními, a to v různém poměru, od 0,20 do 0,51. Žádná z linií nevytváří dokonale samičí květy.



2. Květy okurek nakládaček. První zleva: samičí květ samičí nebo jednodomé linie. Druhý a třetí zleva: různé typy hermafroditních květů hermafroditní linie. Vpravo: samčí květ jednodomé nebo hermafroditní linie. — Pickling cucumber flowers. The first from the left: female flower of female or monoecious line. The second and third from the left: various types of hermaphrodite flowers of hermaphrodite line. On the right: male flower of monoecious or hermaphrodite line

- I. Charakter kvetení hermafroditních linií okurek nakládaček ($\bar{\phi}$ na 1 rostlinu). — The type of flowering of hermaphrodite lines of pickling cucumbers [average values per plant]

Linie	Počet hermafroditních květů	Počet samčích květů	Poměr hermafroditních k samčím květům
H7	35	80	0,43
KH	31	121	0,25
HB9	35	68	0,51
HGy3	27	134	0,20
HP	59	0	∞

FERTILITA PŘI AUTOGAMIZACI A KŘÍŽENÍ

Z víceleté zkušenosti jsme poznali, že opylovací schopnost hermafroditních linií je výborná a že se nijak neliší od normálních linií jednodomých. Při ručním samosprašení a sesterském křížení ve skleníku jsme však získávali velmi rozdílné výsledky při křížení hermafroditů mezi sebou a při křížení samičích rostlin s neúplně samičími nebo jednodomými.

II. Zakládání plodů a semen okurek nakládaček při umělé autogamizaci a sesterském křížení ve skleníku. — Fruit and seed production in pickling cucumbers after artificial self- and sib-pollination in a glasshouse

Linie	Rok	Počet opylených květů	Počet vyvinutých plodů			Zakládání plodů	
			celkem	se semeny	bez semen	všech (v %)	se semeny (v %)
Hermafroditní	1969	171	58	47	11	33,9	6,4
	1970	153	80	72	8	52,3	5,2
	Σ.Ø	324	138	119	19	42,6	5,7
Jednodomé a samičí	1969	204	126	30	96	61,8	47,1
	1970	290	200	35	165	68,9	56,9
	Σ.Ø	494	326	65	261	65,9	52,8

III. Fertilita při spontánní a umělé autogamizaci v prostorové izolaci skleníku (Ø na 1 rostlinu). — Fertility at spontaneous and artificial self-pollination in a glasshouse isolated from pollinating insects (average values per plant)

Linie	Spontánně založené plody				Plody založené po umělé autogamizaci		
	celkový počet plodů	celková hmotnost semen v g	hmotnost semen v g/1 plod	počet semen na 1 plod	% zakládání plodů	počet semen na 1 plod	počet semen
H7	6,7	28,5	4,2	127,2	90	63,0	56,7
KH	11,7	47,5	4,0	121,2	70	41,1	28,8
HB9	7,0	24,3	3,5	106,1	50	23,0	11,5
HGy	12,0	31,5	2,6	78,8	70	33,0	23,1
HP	7,7	28,2	4,9	148,5	30	26,6	8,0
Ø	9,0	32,0	3,9	115,9	62,0	37,3	25,6

mými. Při vzájemném umělém opylování samičích a jednodomých linií zakládalo plody 65,9 % květů, přitom osemeněných plodů se zakládalo 52,8 %. Naproti tomu u hermafroditních linií (H7 a KH) založilo plody 42,6 % opylených květů a jen z 5,6 % opylených květů se vyvinuly plody se semeny (tab. II). Samičí a jednodomé linie vytvářely 7–8 g semen na jeden plod, zatímco hermafroditní pouze 0,5–1,0 g. Hermafroditní tedy zakládají ve srovnání se samičími a jednodomými liniemi 64,6 % plodů a jen 10,7 % semen.

Podle stavby hermafroditních květů by se zdálo, že blizna, která je umístěna pod kuželem těsně se dotýkajících tyčinek, musí být snadno spontánně opylována vlastním pylem. Pozorování tvorby plodů v prostředí bez přístupu opylovačů v izolovaném skleníku (tab. III) však ukázalo na rozdílný stupeň fertility po přirozené autogamizaci a poměrně vysokou její celkovou úroveň. Jednotlivé linie založily spontánně v průměru 24,3–47,5 g semen na rostlinu (s maximem u linie KH 47,5 g). Po umělé

IV. Vliv opylovače na fertilitu hermafroditních linií okurek nakládaček ($\emptyset$ na rostlinu) 1983. — The influence of pollinator on the fertility of hermaphrodite lines of pickling cucumbers (average values per plant) in 1983

Linie	Plody spontánně založené					Plody založené po umělém opylení								
	bez izolace		po izolaci			vlastním květem						samčím květem jednodomé linie		
						samčím			oboupohlavným					
	počet na 1 rostl.	hmotnost semen v g na 1 plod	% za- kládá- ní plodů	hmotnost semen v g		% za- kládá- ní plodů	hmotnost semen v g		% za- kládá- ní plodů	hmotnost semen v g				
				na 1 plod	na 1 květ		na 1 plod	na 1 květ		na 1 plod	na 1 květ			
H7	6,8	0,53	0	0	0	20	0,20	0,04	0	0	0	40	0,25	0,10
KH	7,4	0,61	20	0,80	0,16	80	1,33	1,06	20	0,70	0,14	20	0,30	0,06
HB9	10,0	0,29	0	0	0	40	0,35	0,14	40	0,50	0,20	20	1,80	0,36
HGy 3	13,0	0,42	20	0,50	0,10	60	0,53	0,32	60	0,53	0,32	40	0,40	0,16
HP	5,6	0,94	0	0	0	—	—	—	20	3,90	0,78	60	0,63	0,36
Ø	8,6	0,56	8	0,65	0,05	50	0,60	0,44	28	1,40	0,29	36	0,68	0,21

autogamizaci, kdy byly hermafroditní květy opylovány samčími květy téže nebo sesterské rostliny, se plody zakládaly z 30—90 % opylených květů. S výjimkou linie HP bylo tedy zakládání dosti vysoké. Průměrný počet semen v plodech z umělého opylení činil však jen 37,3 ve srovnání se 115,9 semeny ve spontánně založených plodech. Na vysoké nebo nízké fertilitě při autogamizaci u jednotlivých linií se podílel nejenom různý stupeň zakládání plodů, ale také jejich velmi rozdílné osemenění (23,0—63,0 semene na založený plod). Protože oba tyto ukazatelé byly u linií v kladné korelaci, projevila se rozdílná fertilita po autogamizaci nejmarkantněji na počtu semen na jeden opylený květ, a to 8,0—56,7.

VLIV OPYLOVAČE NA FERTILITU HERMAFRODITŮ

Plodnost všech hermafroditních linií byla hodnocena v dalším pokusu. V prostředí zaizolovaného skleníku byl sledován stejný počet květů a zakládání plodů a semen v pěti variantách:

- a) spontánně založené bez izolace — K
- b) spontánně založené po izolaci poupat nitkou
- c) založené po opylení samčím květem vlastní rostliny
- d) založené po opylení hermafroditním květem vlastní rostliny
- e) založené po opylení samčím květem jednodomé rostliny linie 121

Tabulka IV ukazuje, že v izolovaném prostředí skleníku založily rostliny bez izolace, tj. spontánně bez jakéhokoliv zásahu, 5,6—13,0 plodu na rostlinu, tedy v průměru 8,6 plodu, podobně jako v předchozím pokusu. Z tabulky dále vyplývá neobyčejně nízké nasazování plodů u izolovaných květů. U tří linií nedošlo vůbec k založení plodů, u dvou jen ve 20 %. Nasazování semen v nich bylo na stejné úrovni jako u spontánně založených plodů. Po umělém opylení bylo nasazování plodů (50 %) i semen (0,44 g na jeden opylený květ) nejvyšší ve variantě, kdy byl k opylení použit samčí květ hermafroditní rostliny. Horší výsledky byly získány při opylování samčím květem jednodomé linie (36 % a 0,21 g) a při použití hermafroditních květů jako opylovačů (28 % a 0,29 g). Srovnání průměrné hmotnosti semen ve spontánně založených plodech (0,56 g) a v plodech z jednotlivých variant umělého opylení (0,60 g; 1,40 g; 0,68 g), svědčí o kladném vlivu umělého opylení. Při srovnání hodnot v rámci jednotlivých linií však zjistíme, že pouze ve třech případech (opylení samčím květem u linie KH, opylení jednodomou linií u HB9 a opylení oboupohlavným květem u HP) byla hodnota po umělém opylení vyšší než při spontánním opylení.

Ze srovnání jednotlivých linií vyplývá, že linie KH má největší sklon ke spontánnímu zakládání semen (0,61 g na 1 plod) v izolaci květů (0,80 g) i po umělém opylení samčím květem vlastní rostliny (1,33 g). Výsledky opylení oboupohlavným květem vlastní rostliny nebo samčím květem jednodomé linie jsou podstatně horší (0,70 g a 0,30 g). Je ovšem možné, že výsledek ovlivnilo větší předchozí zatížení rostlin spontánně založenými plody.

Čistě hermafroditní linie HP, v tomto znaku odlišná od všech ostatních pokusných linií, měla relativně nejvyšší produkci semen ve všech variantách s výjimkou varianty izolovaných květů. Ve srovnání s ostatními

liniemi je u ní pozoruhodná zvláště vysoká produkce semen u kontrolních neizolovaných a neopylených květů. Nejnížší hodnoty zakládání plodů a semen vykazala linie H7.

DISKUSE

Z pokusných pěti hermafroditních linií byly čtyři zařazeny do skupiny andromonoecious a jedna čistě hermafroditní. Podle předpokladů (Franken 1979 aj.) by právě tato linie měla mít nejvyšší schopnost udržovat samičí kvetení v F_1 .

Naše pokusy prokázaly, že opylovací schopnost hermafroditních genotypů jako otcovských komponent při křížení se samičími a jednodomými genotypy je velmi dobrá a neliší se od jiných genotypů. Při umělém opylování hermafroditních rostlin mezi sebou se však ukázalo, že jejich fertilita je v těchto podmínkách velmi nízká. Z podobných zkušeností zřejmě vyplývají názory o všeobecně nízké fertilitě hermafroditů (Kubicki 1969, Troníčková, Cucová 1973 aj.). Velmi nízká účinnost umělého opylování se projevila především v zakládání menšího počtu plodů ve srovnání se spontánním zakládáním plodů v prostředí izolovaného skleníku. Spontánně založené plody však měly téměř stejnou hmotnost semen na jeden plod jako většina variant umělého opylování. Výjimkou s velmi malou tvorbou semen byly pouze plody, které byly založeny po technické izolaci květů, jež představovala neopylenou kontrolu pokusu. Je tedy zřejmé, že technika umělého opylování, běžná a účinná u všech ostatních genotypů okurek, není vhodná pro hermafrodity. Hermafroditi vykazují značnou schopnost přirozené autogamizace, která ovšem nezajišťuje pro praxi dostatečnou produkci semen při rozmnožování. K objasnění opylovacích a oplozovacích poměrů v přirozených podmínkách měly přispět pokusy, popsané v druhé části tohoto příspěvku.

Literatura:

- BEYER, E.: Silver ion: a potent antiethylene agent in cucumber and tomato. Hort Science, 11, 1976, s. 195—196
- FRANKEN, S.: Untersuchungen zur Vererbung vegetativer Merkmale und des Hermaphroditismus sowie zur Ertragsfähigkeit determinierter Einlegegurken (*Cucumis sativus* L.). Dissertation, Hannover, 1979
- GALUN, E.: The use of genetic sex types for hybrid seed production in cucumis. In: R. Moav: Agricultural genetics, John Wiley and Sons, New York — Toronto, 1974
- KUBICKI, B.: Application of gynoeious and hermaphroditic lines in cucumber breeding. Genetica polonica, 5, 1964
- KUBICKI, B.: Investigations on sex determination in cucumber (*Cucumis sativus* L.). VII. Andromonoecism and hermaphroditism. Genetica polonica, 10, 1969, s. 101—121
- MEŠČEROV, E. T.: Puti ispolzovanija v selekcii form ogurca odnosjaščichsja k različnym polovym tipam. Trudy po prikladnoj bot., gen. i sel., XI, 1968, s. 218—229
- MULKEY, W. A. - PIKE, L. M.: Stability of gynoeicism in cucumber (*Cucumis sativus* L.) as affected by hybridization with the hermaphroditic TAMU 950. Hort Sci., 1972, s. 284—285
- PETERSON, C. E. - WEIGLE, J. L.: A new method for producing hybrid cucumber seed. Bull. Mich. Agr. Exp. Sta., 40, 1958, s. 40—42
- PIKE, L. M. - MULKEY, W. A.: Use of hermaphrodite cucumber lines in development of gynoeious hybrids. Hort Science, 6, 1971, s. 339—340
- TKACENKO, N. N.: Ogurcy Indii, Kitaja i Japonii kak ischodnyj material dlja selekcii. Trudy po prikl. bot., gen. i sel., 9, 1935, s. 311—356

- TRONÍČKOVÁ, E. - CUCOVÁ, S.: Získávání samičích linií pro výrobu hybridního osiva okurek — nakládaček. ZZ VÚRV Ruzyně, 1970.
- TRONÍČKOVÁ, E. - CUCOVÁ, S.: Hermaphrodite cucumbers as applied for propagation of gynoeceious lines. *Genetika a šlechtění*, 9, 3, 1973, s. 231—238
- WHITAKER, T. W.: Sex ratio and sex expression in the cultivated cucurbits. *Amer. J. Botan.*, 18, 1931, s. 356—366
- WHITAKER, T. W. - DAVIS, G. N.: Cucurbits. London, New York, 1962

Došlo dne 15. 5. 1984

ТРОНИЧКОВА, Э. — ПРОХАЗКОВА, А. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага — Рузынь). Биология цветения и размножения гермафродитных корнишонов и их использование в гибридной селекции. I. Тепличные условия. *Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví*, 11, 1984 (4).

У пяти гермафродитных генотипов корнишонов оценивался характер цветения и размножения в условиях теплицы, изолированной от опылителей. У четырех линий типа andromonoecious отношение обоеполых цветков к мужским составляло 0,20—0,51, пятая линия образовывала исключительно гермафродитные цветки. Автофертильность гермафродитов после искусственной автогамизации и сестринского скрещивания была низкой: по сравнению с однопольными и женскими генотипами у них было достигнуто только 64,6 % образования плодов и 10,7 % образования семян. В качестве опылителей женских и однопольных линий гермафродиты проявляют отличную фертильность. У гермафродитов имеет место в значительной степени спонтанное образование плодов, заполнение которых семенами бывает почти таким же высоким, как и после искусственного опыления.

корнишоны гермафродитные; биология цветения; биология размножения; теплицы

TRONÍČKOVÁ, E. - PROCHÁZKOVÁ, A. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně). *Flowering and Fruiting Biology with Hermaphrodite Pickling Cucumber and its Utilization in the Breeding of Hybrids. I. Glasshouse Conditions*. *Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví*, 11, 1984 (4): 277—285.

The type of flowering and fruiting was investigated in five hermaphrodite pickling cucumber genotypes under conditions of a glasshouse isolated from pollinating insects. In four andromonoecious genotypes the hermaphrodite/male flower ratio fluctuated between 0.20—0.51, the fifth genotype producing exclusively hermaphrodite flowers. When artificially self- or sib-pollinated, hermaphrodites manifested a low fertility. As compared with monoecious and female genotypes they produced 64.6 % fruits and 10.7 % seeds only. As pollinators of female or monoecious genotypes, hermaphrodites produce considerable numbers of spontaneous fruits containing almost equal seed numbers as fruits from artificial pollination.

hermaphrodite pickling cucumber; biology of flowering; biology of fruiting; glasshouses

Adresa autorek:

Doc. Eva Troníčková, CSc., Ing. Anna Procházková, Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha-Ruzyně

ZÍSKÁVÁNÍ OSIVA HOMOZYGOTNÍCH AUTOINKOMPATIBILNÍCH LINIÍ BRUKVE (*Brassica oleracea* L. var. *gongylodes* L.) ZVÝŠENOU KONCENTRACÍ CO₂

V. Kučera, P. Klápště, J. Horal

KUČERA, V. - KLÁPŠTĚ, P. - HORAL, J. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně; Šlechtitelská stanice, Turnov). *Získávání osiva homozygotních autoinkompatibilních linií brukve (*Brassica oleracea* L. var. *gongylodes* L.) zvýšenou koncentrací CO₂*. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 11, 1984 (4): 286—290.

Možnost získávání osiva autoinkompatibilních linií brukve ovlivněním samoopylených květů 7% koncentrací CO₂ se ověřovala na sedmi liniích raných odrůd 'Pražská bílá k rychlení', 'Wiesmcor' a 'Moravia', homozygotních pro pět různých S-alel. U všech linií až na jednu, která vykazovala nižší stupeň autoinkompatibility, došlo k 23 až 753násobnému zvýšení počtu semen na šesuli proti neovlivněné kontrole. V porovnání s nasazením semen po samoopylení v poupatech činila násada po samoopylení květů s následným ovlivněním CO₂ u šesti linií 95 až 139 %, pouze u jedné linie jen 22 %. Vliv různého genetického pozadí na reakci jedné S-alely vůči CO₂ nebyl zjištěn. Metoda se ukazuje jako perspektivní pro praktické množení většiny liniového materiálu brukve s využitím včel jako opylovačů.

brukev; autoinkompatibilní linie; překonávání autoinkompatibility CO₂; reprodukce linií

Hybridní odrůdy brukvovitých zelenin jsou v současné době převážně vyráběny na základě křížení homozygotních autoinkompatibilních linií se sporofytickým systémem inkompatibility (Troníčková 1968, 1970, Nettancourt 1977). V praxi převládají jednoduché — dvouliniové hybridy, které převyšují víceliniové svou vyrovnaností, přestože jsou méně výhodné po stránce semenářské.

Množení osiva rodičovských linií ručním samoopylováním poupat, dosud výhradně používané, je nejpracnější a nejnákladnější etapou semenářství hybridů. Semenná produktivita linií opakovaným inzuchtem zpravidla značně klesá; to dále snižuje efektivnost výroby osiva. Proto byla vyzkoušena řada fyzikálních a chemických metod k překonávání autoinkompatibility v otevřených květech, záležející v narušení povrchu blizny nebo v inaktivaci jejích enzymů (Roggen a kol., 1972, Roggen Dijk 1972, 1976, Roggen 1975, 1978, 1979, 1982, Carter, Mc Neilly 1975, Visser 1977, Ockendon 1978).

Výsledků perspektivních pro praktické využití bylo dosaženo pouze zvýšenou koncentrací CO₂ na 3,6 až 5,9 % u hlávkového zelí (Nakanishi, Hinata 1975) a aplikací parafinového oleje na blizny u růžičkové kapusty (Roggen 1979). Účinek parafinového oleje vyzkoušeli u brukve s dobrým výsledkem Kučera a Horal (1981). Frydrych (1978) zkoušel vliv 4% CO₂ na klonu brukve odrůdy 'Moravia' se slabší autoinkompatibilitou. Dosáhl průměrného nasazení cca pěti semen na šesuli oproti 1,5—2 u kontroly neovlivněné CO₂. Jiřík (1980, 1981) vyzkoušel a navrhl metodu pro praktické množení osiva linií hlávkového zelí v izolačních klecích při doporučené koncentraci CO₂ 6 až 7 %. Množení linií s 5% CO₂ zkoušel u růžičkové kapusty Faulkner (1979) a u růžičkové a krmné kapusty a zelí Ockendon a kol. (1979, 1980).

Záměrem naší práce bylo ověření vlivu zvýšené koncentrace CO_2 na překonání autoinkompatibility u linií brukve, homozygotních pro odlišné S-alely, a zjištění reakce stejné S-alely v různých genotypech nepříbuzných linií.

MATERIÁL A METODA

Pokusným materiálem bylo sedm linií brukve rané, vzniklých opakovaným inzuchtem z odrůd 'Pražská bílá k rychlení' (P), 'Wiesmoor' (W) a 'Moravia' (M), homozygotních pro pět různých S-alel. Všechny linie pocházely ze šlechtitelské stanice v Turnově, byly ve stupni I_3 až I_6 a vykazovaly vysoký stupeň autoinkompatibility; pouze u linie M 87 byl poněkud slabší. Stejný S-genotyp ($S_2 S_2$) měly linie P 7/2/13, W 24 a W 31/14. Linie P 7/2/9 a P 7/2/13 byly sesterské, rozdělené v generaci I_2 .

Pokus probíhal na šlechtitelské stanici v Turnově v roce 1982. Sazečky brukve byly po jarovizaci vysázeny v prvním týdnu ledna do nádob z plastické hmoty a umístěny v izolovaném vytápěném skleníku. Teploty v době kvetení během března a dubna dosahovaly 10 až 12 °C v noci a 15 až 25 °C ve dne při relativní vzdušné vlhkosti 60 až 70 %.

Z každé linie byly vybrány tři až čtyři plně nakvetlé rostliny, které jsme po samoopylování květů ve dvoudenních intervalech postupně umísťovali přes noc do boxu s atmosférou nasycenou cca 7 % CO_2 . Box tvořila dřevěná konstrukce o rozměrech 1 000 × 1 000 × 1 500 mm pokrytá potahem svařeným z polyetylenové fólie, na spodní straně přesahujícím konstrukci o 500 mm pro možnost dobrého utěsnění.

Zvýšené koncentrace CO_2 se dosáhlo vložení 210 g suchého ledu do sítky zavěšené v horní části boxu. Nebylo použito žádného zařízení k nucené cirkulaci vzduchu. Sublimující CO_2 zvolna klesal do nižších vrstev; tím se vzduch částečně mísil. Protože nebylo k dispozici zařízení na měření obsahu CO_2 a počítalo se s nižší ustálenou hladinou ve výšce zóny květů, bylo zvoleno množství suchého ledu odpovídající cca sedmi-procentní koncentraci, tedy o něco vyšší, než je většinou autorů uváděna jako optimální. Rostliny byly v boxu ponechány přibližně od 16 hodin odpoledne do 7 hodin ráno, tj. cca 15 hodin.

Na rostlinách každé linie bylo před ovlivněním CO_2 ručně samoopyleno celkem přes 100 květů, přibližně stejný počet květů a poupat se opyloval jako kontrola bez zásahu. Při rozboru zralých šesulí se porovnávalo nasazení semen po ovlivnění CO_2 s oběma kontrolami.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Výsledky pokusu jsou shrnuty v tabulce I. U všech sedmi linií byl zjištěn prokazatelný vliv zvýšené koncentrace CO_2 na nasazení semen po samoopylení otevřených květů. S výjimkou linie M 87 byla násada semen po samoopylení květů bez zásahu téměř nulová a po ovlivnění CO_2 došlo k 23 až 753násobnému zvýšení počtu semen v šesuli. Nejmenší rozdíl je patrný u linie M 87, která však není výrazně autoinkompatibilní; přesto je i zde zvýšení proti kontrole téměř trojnásobné.

Nejslabší reakci na CO_2 vykazala linie P 7/2/9 s počtem semen 3,74 proti kontrole 0,07, zatímco sesterská linie P 7/2/13 byla s počtem 14,53 proti 0,00 u kontroly druhá v pořadí z celého souboru.

V porovnání s nasazením semen po samoopylení v poupatech činila násada po samoopylení květů s ovlivněním CO_2 u čtyř linií 102 až 139 %, u dvou linií 95 a 98 % a pouze u jedné 22 %. V průměru všech sedmi linií dosáhla téměř 98% násady semen po samoopylení poupat. Nejvyšší účinek CO_2 se projevil u částečně autokompatibilní linie M 87.

Autoinkompatibilita alely S_2 , obsažené ve třech různých genotypech nepříbuzných linií, byla ve všech případech výrazně překonána, absolutní hodnoty nasazení semen po ovlivnění CO_2 se u jednotlivých linií příliš neliší.

I. Nasazení semen u homozygotních autoinkompatibilních linií brukve po samoopylení v květech s ovlivněním zvýšenou koncentrací CO₂. — The seeds set in homozygous self-incompatible lines of kohlrabi after self-pollination in flowers, exposed to an increased CO₂ concentration

Linie	S-geotyp	Počet opylených květů		Počet vyvinutých šišulí		Počet nasazených semen		Průměrný počet semen na šišuli			Zvýšení počtu semen na šišuli SK/CO ₂ proti SP	SK/CO ₂ v % SP
		SK	SK/CO ₂	SK	SK/CO ₂	SK	SK/CO ₂	SK	SK/CO ₂	SP		
P 7/2/9	S ₁ S ₁	106	134	87	118	6	441	0,07	3,74	16,93	53,4×	22,09
P 7/2/13	S ₂ S ₂	118	114	110	105	0	1526	0,00	14,53	13,61	—	106,76
P 33	S ₃ S ₃	108	124	79	117	11	1038	0,14	8,87	9,37	63,4×	94,66
W 24	S ₂ S ₂	120	122	115	120	47	1489	0,41	12,41	12,60	30,3×	98,49
W 31/11	S ₅ S ₅	109	116	75	86	35	933	0,47	10,85	10,64	23,1×	101,97
W 31/14	S ₂ S ₂	108	115	105	111	2	1670	0,02	15,05	12,48	752,5×	120,59
M 87	S ₄ S ₄	91	114	78	112	380	1527	4,87	13,63	9,82	2,8×	138,80

Označení původu linií: P — 'Pražská bílá k rychlení', W — 'Wiesmoor', M — 'Moravia'; SK — samoopylení v květech bez zásahu, SK/CO₂ — samoopylení v květech s ovlivněním CO₂, SP — samoopylení v poupatech.

Výsledky naší práce potvrzují možnost efektivního množení osiva většiny homozygotních autoinkompatibilních linií brukve využitím zvýšené koncentrace CO_2 . Odpovídají kladným výsledkům Nakanishiho, Hinaty [1975] a Jiříka [1980, 1981], kteří u hlávkového zelí dosáhli touto metodou nasazení 11, resp. 31 semen na šesuli, a Ockendona a kol. [1980] uvádějího nasazení stejné nebo o něco vyšší než po samoopylení v poupatech.

Všechny zkoušené linie brukve, s výjimkou jedné, reagovaly na ovlivnění samoopylených květů CO_2 obdobným způsobem. Nasazení semen ve směs převyšovalo nebo téměř dosahovalo počet získaný samoopylením poupat. I u linie P 7/2/9, s nejnižším nasazením 3,7 semene na šesuli, lze hovořit o vysoce pozitivním vlivu na překonání autoinkompatibility. Vzhledem k efektivnosti množení osiva linií je však perspektivnější sesterská linie P 7/2/13, která je fenotypově téměř shodná.

Rozdílné výsledky působení CO_2 u dvou sesterských linií lze vysvětlit vlivem různých S-alel, popř. geneticko-fyziologickými odlišnostmi vzniklými v průběhu inzuchtů. Rozdíly mezi ostatními liniemi, které se projevily i v nasazení semen po samoopylení poupat, je možno přičíst spíše celkové produkční schopnosti linie ovlivněné opakovaným inzuchtem (Kučera, Horal 1981) než účinku S-alel.

Výsledné nasazení semen po ovlivnění CO_2 u většiny zkoušených linií vyhovuje požadavkům na jejich reprodukční schopnost. Použitá metoda dává předpoklady k uplatnění v širší praxi. Umožňuje nahradit ruční práci při množení liniového materiálu brukve ve větších technických izolacích opylením včelami.

Literatura:

- CARTER, A. L. - Mc NEILLY, T.: Effect of increased humidity on growth and seed set following self pollination in Brussels sprouts (*Brassica oleracea* L., var. *gemmifera*). *Euphytica*, 24, 1975, s. 805—813
- FAULKNER, G. J.: CO_2 pollination technique. Rep. natn. Veg. Res. Stn. for 1978 (1979), s. 66
- FRYDRYCH, J.: Překonávání autoinkompatibility brukve zvýšenou koncentrací kysličníku uhličitého. Sbor. ÚVTIZ — Genet. a Šlecht., 14, 1978, č. 4, s. 309—311
- JIRÍK, J.: Vytvoření odrůd a hybridů bílého hlávkového zelí vhodných pro mechanizovanou sklizeň a odolných proti předčasnému praskání hlávek. Závěr. zpráva VŠÚZ Olomouc, 1980
- JIRÍK, J.: Množení osiva homozygotních autoinkompatibilních linií hlávkového zelí při zvýšené hladině kysličníku uhličitého. Rostl. výroba, 27, 1981, č. 8, s. 883—890
- KUČERA, V. - HORAL, J.: Možnosti zvyšování semenné produktivity samoopylených linií brukve (*Brassica oleracea* L., var. *gongylodes* L.). Rostl. výroba, 27, 1981, č. 8, s. 873—881
- NAKANISHI, T. - HINATA, K.: Self-seed production by CO_2 gas treatment in self-incompatible cabbage. *Euphytica*, 24, 1975, s. 117—120
- NETTANCOURT, D. de: Incompatibility in Angiosperms. Berlin, Heidelberg, New York, Springer Verlag, 1977
- OCKENDON, D. J.: Effect of hexane and humidity on self-incompatibility in *Brassica oleracea*. *Theor. Appl. Genet.*, 52, 1978, s. 113—117
- OCKENDON, D. J. - CURRAH, L. - MILLER, A.: Breeding systems and interspecific hybrids — *Brassica*. Rep. natn. Veg. Res. Stn. for 1979 (1980), s. 48
- OCKENDON, D. J. - CURRAH, L. - BOLLAND, T.: Breeding systems and interspecific hybrids — *Brassica*. Rep. natn. Veg. Res. Stn. for 1980 (1981), s. 50
- ROGGEN, H.: Stigma application of an extract from rape pollen (*Brassica napus* L.) effects on self-incompatibility in Brussels sprouts (*Brassica oleracea* L. var. *gemmifera* DC.). *Incompatibility Newsletter*, 6, 1975, s. 80—86
- ROGGEN, H.: Breaking self-incompatibility in Brussels sprouts (*Brassica oleracea* L., var. *gemmifera* DC.): more news about the RPC method. *Incompatibility Newsletter*, 10, 1978, s. 132—133

- ROGGEN, H.: Stigma application of paraffin oil overcomes self-incompatibility in Brassica. Incompatibility Newsletter, 11, 1979, s. 76
- ROGGEN, H.: Breaking self-incompatibility in Brassica oleracea with high frequency alternating electric current. Incompatibility Newsletter, 14, 1982, s. 92—95
- ROGGEN, H. - DIJK, A. van: Breaking incompatibility in Brassica oleracea L. by steel brush pollination. Euphytica, 21, 1972, s. 48—51
- ROGGEN, H. - DIJK, A. van: „Thermally aided pollination“: a new method of breaking self-incompatibility in Brassica oleracea L. Euphytica, 25, 1976, s. 643—646
- ROGGEN, H. - DIJK, A. van - DORSMAN, C.: Electric aided pollination: a method of breaking incompatibility in Brassica oleracea L. Euphytica, 21, 1972, s. 181—184
- TRONÍČKOVÁ, E.: Autoinkompatibilita a její využití ve šlechtění. Sbor. ÚVTIZ — Genet. a šlecht., 4, 1968, č. 3, 4, s. 237—244, 302—312
- TRONÍČKOVÁ, E.: Autosterilní formy a problematika jejich využití v hybridním šlechtění. Sbor. ÚVTIZ — Genet. a šlecht., 6, 1970, č. 3, s. 169—180
- VISSER, D. L.: The effect of alternating temperatures on self-incompatibility of some clones of Brussels sprouts (Brassica oleracea L., var. gemmifera DC.). Euphytica, 26, 1977, s. 273—277

Došlo dne 5. 12. 1983

КУЧЕРА, В. — КЛАПШТЕ, П. — ГОРАЛ, Й. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага — Рузыне; Селекционная станция, Турнов). **Получение семян гомозиготных самонесовместимых линий кольраби (Brassica oleracea L. var. gongylodes L.) повышенной концентрацией CO₂. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 11, 1984 (4).**

Возможность получения семян самонесовместимых линий кольраби при помощи самоопыленных цветков 7 % концентрацией CO₂ проверялась у семи линий раннеспелых сортов 'Пražská bílá na výhonku', 'Висмур' и 'Моравия', гомозиготных для пяти разных S-аллелей. У всех линий, за исключением одной, которая показывала более низкую степень самонесовместимости, имело место 23—753-кратное повышение числа семян в стручке по сравнению с необусловленным контролем. По сравнению с образованием семян после самоопыления в бутонах завязывание семян после самоопыления цветков с последующим обусловливанием CO₂ у шести линий составляло 95—139 %, только у одной линии — 22 %. Не было установлено влияния разного генетического фона на реакцию одного S-аллеля по отношению к CO₂. Метод оказался перспективным для практического размножения большинства линейного материала кольраби с использованием пчел в качестве опылителей.

кольраби; самонесовместимые линии; преодоление самонесовместимости CO₂; репродукция линий

KUČERA, V. - KLÁPŠTĚ, P. - HORAL, J. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně; Plant Breeding Station, Turnov). *Production of the Seed of Homozygous Self-incompatible Lines of Kohlrabi (Brassica oleracea L. var. gongylodes L.) by Exposure to an Increased CO₂ Concentration. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 11, 1984 (4): 286—290.*

A possibility of producing the seed of self-incompatible lines of kohlrabi by exposure of self-pollinated flowers to 7% CO₂ concentration was tested in seven lines of the early cultivars 'Pražská bílá k rychlení' ('Prague White Kohlrabi for Forcing'), 'Wiesmoor' and 'Moravia', homozygous for five different S alleles. In all lines, except one exhibiting a lower degree of self-incompatibility, the seed number per silique increased 23—753 times, in comparison with the control. The seed production after flower self-pollination and exposure to CO₂ made 95—139 % in six lines, and 22 % only in one line, in confrontation with the seed produced after self-pollination in buds. No relationship between various genetic background and the response of one S allele to CO₂ was found. The method seems to be prospective to be used for practical multiplication of kohlrabi lines, with bees as pollinators.

kohlrabi; self-incompatible lines; breaking of self-incompatibility by exposure to CO₂; reproduction of lines

Adresy autorů:

Ing. Vratislav Kučera, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyň.

Ing. Petr Klápště, Ing. Jiří Horal, Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský, Šlechtitelská stanice, 511 01 Turnov

OCHRANA ŘEDKVIČKY PŘED DŘEPČÍKY (*Phyllotreta* spp.) A KVĚTILOU ZELNOU (*Delia radicum* L.)

P. Láška

LÁSKA, P. (Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský, Olomouc): *Ochrana ředkvičky před dřepčíky (Phyllotreta spp.) a květilkou zelnou (Delia radicum L.)*. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 11, 1984 (4): 291—299.

Mezi květilkami škodícími na ředkvičce zcela převažuje květilka zelná, *Delia radicum* L., která začíná klást vajíčka v Olomouci koncem dubna, většinou v době počátku květu hrušní. Jednorázové postřiky ředkvičky pesticidy v roce 1980 ani opakované postřiky v roce 1983 neměly dostatečný účinek proti květilce zelné, pouze opakované ošetření Actellicem 50 EC (0,2 %) v roce 1980 poněkud snížilo napadení, nevyrovnalo se však zálivce Nexionem EC 40 (0,1 %). Účinek postřiků na dřepčíky byl sledován v roce 1983, kdy škody působené dřepčíky byly značné vzhledem k jejich silnému výskytu a mimořádně teplému a suchému počasí po vzejití ředkviček. Nejúčinnější byly přípravky Ambush 25 EC (0,025 %) a Cymbush 10 EC (0,025 %), a to podle bodového hodnocení konaného v době maximálního projevu škod. Následovaly přípravky: Actellic 50 EC (0,15 %), Nexion EC 40 (0,1 %), Metation E 50 (0,15 %), Bi 58 EC (0,1 %), Basudin 60 EC (0,15 %) a Soldep (0,1 %). Přípravky použité k moření osiva působily buď fyto toxicky (Seedox 80 W — 40 g/kg osiva) nebo jejich účinek na květilky v roce 1983 byl slabý (Oftanol T — 40 g/kg osiva, Nexion Saatgutpuder — 40 g/kg osiva). Jen Furadan 75 DBS (40 g/kg osiva) měl dobrý účinek na květilky v roce 1983, současně byl i nejúčinnější na dřepčíky (neuvažujeme-li fyto toxický Seedox) a zvýšil výnos ředkvičky o 99 %. Jeho povolení na ošetření konzumní ředkvičky je však nepravděpodobné z hygienického hlediska. Určitý účinek na květilky v roce 1982 a na dřepčíky v roce 1983 měly i přípravky Oftanol T a Nexion Saatgutpuder.

ochrana rostlin; moření osiva; ředkvička; dřepčíky; květilka zelná

Dřepčíci (*Phyllotreta* spp.) a květilka zelná (*Delia radicum* L.) jsou hlavními škůdci ředkvičky. Zabýváme se jimi současně, protože většina ochranných zásahů působí proti oběma škůdcům. Jako ochranná opatření se používá moření osiva, aplikace granulovaných nebo tekutých přípravků do půdy a postřik porostu insekticidy.

Moření osiva brukvovitých rostlin proti dřepčákům, popř. květilkám zkoušeli např. Stenseth (1958), Tiittanen a Varis (1960) a Láška (1965), v nedávné době pak Jeffery a Foster (1980), Thompson, Suett a Percival (1980) a Thompson a kol. (1982). V NDR je v současné době doporučováno moření osiva ředkvičky přípravkem Nexion Saatgutpuder (Anonym 1982). Aplikaci přípravků do půdy zkoušeli u ředkvičky např. Martin a Morris (1975) a Suett (1979).

Proti květilkám na ředkvičkách jsou u nás zatím doporučovány postřiky přípravky Metation E 50 (1,5 l/ha) a Soldep (0,6 l/ha) a zálivka Nexionem EC 40 (0,1 %) v dávce 0,5 l roztoku na 1 m řádku (Anonym 1983). Postřiky však nejsou příliš účinné, je nutno je používat ve vhodnou dobu a opakovat, pokud to dovolí ochranné lhůty. Zálivka Nexionem je účinná, je přijatelná z hygienického hlediska (málo toxický přípra-

vek), nelze ji však použít ve velkovýrobě. Proti dřepčíkům je u nás zatím povolen jen postřik 0,15% Actellicem EC 50.

Ve výzkumu ochrany ředkvičky před škůdci jsme se tedy zaměřili na upřesnění termínu prvního postřiku podle kladení vajíček květilkami, dále na rozšíření palety přípravků používaných k postřikům proti dřepčíkům a jako u nás novou metodou jsme zkoušeli moření osiva přípravky obsahujícími insekticidní složku.

MATERIÁL A METODIKA

Pokusy se konaly v letech 1981 až 1983 na pokusném poli Výzkumného a šlechtitelského ústavu zelinářského v Olomouci - Holici, a to v dubnu až červnu. Meteorologické podmínky v této době jsou uvedeny v tabulce 1. Klíčivost a energie klíčení byly zkoušeny na klíčidlech při teplotě 20 °C.

I. Průměrné teploty (A — ve °C) a sumy srážek (B — v mm) v dekadách během dubna až června 1981 — 1983 v Olomouci. — Average temperatures (A — in °C) and precipitation sums (B — in mm) in the decades of April — June in 1981 — 1983 at Olomouc

Měsíc	Dekáda	1981		1982		1983	
		A	B	A	B	A	B
4.	1	7,2	0,9	8,8	3,0	8,0	20,6
	2	8,4	0	5,6	3,9	9,0	6,6
	3	6,6	14,4	7,0	4,9	16,0	0,3
5.	1	11,0	23,6	11,8	26,3	11,0	21,6
	2	15,2	26,0	15,7	11,6	19,2	3,0
	3	16,0	28,1	16,7	8,0	17,6	26,8
6.	1	20,2	6,2	20,4	10,2	18,6	34,3
	2	16,0	24,2	14,7	48,0	15,8	18,6
	3	17,4	24,3	19,2	47,8	19,1	23,6

Druhové složení květilék. Ředkvičky byly sklizeny, omyty a odstraněna nať. Potom byly uloženy v polyetylenových sáčkích, z nichž byly postupně odebírány vylezlé larvy a vytvořená pupária. Larvy a pupária byly určovány podle znaků na posledním segmentu, dochovaní dospělci byli kontrolováni i podle dalších znaků. Část larev a pupárií byla získána při hodnocení polních pokusů, při němž se ředkvičky rozkrojovaly a larvy, popř. pupária, vybíraly.

Kladení vajíček květilkami. Kladení vajíček bylo v roce 1981 sledováno na pozorovacích rostlinách ředkviček a na kvěťáku. Protože kladení vajíček k rostlinám kvěťáku bylo mnohem intenzivnější než k rostlinám ředkvičky, byly v letech 1982 a 1983 použity jen rostliny kvěťáku. Rostliny kvěťáku byly vysazeny začátkem dubna, v každém případě před rozkvetem třešní (fenologický ukazatel). Ke sledování bylo určeno 8—10 rostlin vysazených izolovaně od ostatních porostů košťálovin. Vajíčka byla zjišťována vizuálně každý druhý až třetí den v okruhu cca

5 cm kolem rostliny, přičemž bylo hrabáno do hloubky cca 2 cm, a na kořenovém krčku rostlin. Současné byly sledovány fenologické ukazatele.

Přehled použitých pesticidů. Uveden je vždy název přípravku, název účinné látky a obsah účinné látky v přípravku.

Actellic 50 EC	pirimiphos-methyl	50 %
Ambush 25 EC	permethrin	25 %
Bi 58 EC	dimethoate	380 g/l
Basudin 60 EC	diazinon	60 %
Cymbush 10 EC	cypermethrin	10 %
Furadan 75 DBS	carbofuran	75 %
Metation E 50	fenitrothion	50 %
Nexion EC 40	bromophos	360 g/l
Nexion L kombi mořidlo	bromophos	11,25 %
	+ captan	49,5 %
Nexion Saatgutpuder	bromophos	25 %
Oftanol T	isofenofos	40 %
	+ thiram	10 %
Seedox 80 W	bendiocarb	80 %
Soldep	trichlorophon	25 %
Thiodan 35 EC	endosulfan	358 g/l

Postřiky insekticidy proti dřepčíkům a květilkám. Celkem byly založeny dva pokusy, a to v roce 1981 a 1983.

Rok 1981: Ředkvička odrůdy 'Máslová obří' byla vyseta 13. 5. na záhony 1,5 × 1,2 m vzdálené od sebe 1 m. Jedna varianta byla postřikána Actellicem 50 EC 19. 5. a 26. 5., ostatní varianty byly tímto nebo dalšími insekticidy postřikány 26. 5., dávka vody cca 600 l/ha. Jako standard byla použita zálivka 0,1 % Nexionem 40 EC v dávce 0,5 l na m řádku 26. 5. Opakování byla čtyři. Pokus skončil 17. — 18. 6., hodnotil se výnos tržních bulev a podíl červivých bulev.

Rok 1983: Ředkvička odrůdy 'Ilka' byla vyseta na záhony 4 × 0,6 m, řádky 30 cm, od řádku další varianty vzdáleny 60 cm. Postřik insekticidy byl vykonán celkem třikrát, a to 6. 5., 13. 5. a 20. 5. Výskyt dřepčíků byl hodnocen 10. 5. spočítáním všech jedinců patrných na rostlinách. V té době bylo dřepčíků na rostlinách poměrně málo. Prudký vzestup nastal v následujících dnech, kdy se projevil markantní rozdíl v poškození rostlin. Stupeň poškození rostlin byl pak 18. 5. hodnocen bodově nezávisle dvěma osobami. Každý záhon byl ohodnocen 1 až 3 body. Hodnocen byl celkový vzhled porostu, přičemž se bral v úvahu stupeň poškození listů a velikost rostlin. Záhony s největšími rostlinami a pouze roztroušenými požerky na listech byly hodnoceny 1 bodem, parcelky s nejmenšími rostlinami a listy hustě dírkovanými byly ohodnoceny 3 body. Body se pro každou variantu sečetly, takže (při čtyřech opakováních) nejlepší hodnocení pro variantu mohlo být 4, nejhorší 12. Sklizeň probíhala 1.—2. 6., hodnocen byl výnos bulev standardní velikostí a podíl červivých bulev.

Moření osiva proti dřepčíkům a květilkám. Založeny byly dva pokusy, a to v roce 1982 a 1983.

Rok 1982: Osivo ředkvičky odrůdy 'Cherry Bell' bylo mořeno pesticidy 7. 4. Část osiva byla dána na klíčoví 8. 4., od každé varianty 4 × 100 semen, a při teplotě 20 °C byla podle norem stanovována energie klíčení po třech dnech a klíčivost po pěti dnech. Další část byla uložena po namoření v laboratorních podmínkách a na klíčoví dána až v dalším roce

2. 5. 1983. Část osiva byla vyseta na pole na záhony $4 \times 1,2$ m, a to 8. 4. 1982. Na 1 m řádku bylo vyseto cca 50 semen, řádky 30 cm, opakování čtyři. Při sklizni 31. 5. byly spočítány všechny rostliny a zjištěna hmotnost a počet bulev standardní velikosti a podíl červivých bulev.

Rok 1983: Osivo ředkvičky odrůdy 'Ilka' bylo mořeno pesticidy 19. 4. Energie klíčení a klíčivost byla zjišťována 20. 4. stejným způsobem jako v předchozím roce. Část osiva byla vyseta stejným způsobem jako v předchozím roce. Výsev 20. 4., počet dřepčků na rostlinách byl hodnocen 10. 5., bodové hodnocení probíhalo 18. 5. stejně jako v pokuse s postřiky (1983). Sklízelo se 3.—10. 6. Sklízena byla postupně čtyři opakování, a to tak, že jedno opakování bylo sklizeno během jednoho dne u všech variant.

VÝSLEDKY

DRUHOVÉ SLOŽENÍ KVĚTILEK

Z celkem 104 odebraných larev nebo pupáří patřilo 101 druhu *Delia radicum* (L.) — květílka zelná. Zbylé tři larvy patřily pravděpodobně druhu *Delia platura* (Meig.). Květílka zelná tedy představovala cca 97 % z druhů vyskytujících se na ředkvičkách.

KLADENÍ VAJÍČEK KVĚTILKAMI

V roce 1981 byla prvá nakladená vajíčka zjištěna 16. 4. Z hlediska fenologického to bylo v době plného květu hrušní. Celkový počet vajíček nakladených k ředkvičkám byl mnohem menší než u květáku. Např. 4. 5. byla u osmi rostlin ředkvičky nalezena jen dvě vajíčka, zatímco u osmi rostlin květáku bylo nalezeno 150 vajíček. V roce 1982 došlo k prvnímu kladení vajíček 5.—6. 5. v době rozkvětu hrušní. V roce 1983 začalo kladení 23.—25. 4., opět v době rozkvětu hrušní.

POSTŘIKY INSEKTICIDY PROTI DŘEPČÍKŮM A KVĚTILKÁM

Výsledky pokusu z roku 1981 jsou v tabulce II. Žádný postřik, pokud nebyl opakován, neměl vliv na napadení květilkou zelnou. Nejlepší účinek měla standardní zálivka 0,1% Nexionem EC 40. Určitý účinek, průkazný ve srovnání s kontrolou, mělo i opakované ošetření Actellicem 50 EC.

Výsledky pokusu z roku 1983 jsou uvedeny v tabulce III. V době založení pokusu a hlavně v druhé dekádě května bylo teplé a suché počasí (tab. I), které zesilovalo negativní vliv dřepčků na kulturu ředkviček. Mezi dřepčíky převažoval druh *Phyllotreta atra* (Fabr.) následovaný druhy *P. nigripes* (Fabr.), *P. undulata* Kutsch., *P. nemorum* (L.), *P. vittula* (Redtenb.) a *P. vittata* (Fabr.). Účinek na dřepčíky v tomto roce rozhodným způsobem ovlivňoval výnos, jak je patrné i z tabulky. Přitom rozdíl by byly ještě větší, kdyby se z hlediska vývinu bulev sklízelo v optimální době. Sklizeň byla posunuta kvůli napadení květilkou zelnou, které se projevuje později. Největší váhu tedy přikládáme bodovému hodnocení, které se konalo v době, kdy rozdíl v poškození dřepčíky byly nej-

II. Vliv postřiku (A), opakovaného postřiku (B) a zálivky (C) na výnos ředkvičky (D — vyjádřeno v % kontroly) a na % napadených bulev (E), 1981. — The effect of spraying (A), repeated spraying (B) and drench (C) on radish yield (D — expressed in % of the control) and on percent infestation of roots (E) in 1981

Aplikace	Přípravek	Koncentrace přípravku v %	D	E
A	Actellic 50 EC	0,2	106,0 a	5,6 c
A	Actellic 50 EC	0,2	133,0 a	0,9 ab
A	Soldep	0,06	109,1 a	6,8 c
A	Ambush 25 EC	0,025	101,7 a	3,6 bc
B	Metation E 50	0,15	119,6 a	3,1 bc
C	Nexion EC 40	0,1	114,2 a	0,2 a
Kontrola		—	100,0 a (880 g . m ⁻²)	3,3 bc (29 ks)

Hodnoty označené stejnými malými písmeny se od sebe průkazně neliší ($P = 0,05$)

III. Vliv postřiků ředkvičky na napadení dřepčiky (A — počet dřepčiků v % kontroly), stupeň poškození listů (B — v bodech, 4 — nejmenší, 12 — největší) dřepčiky, napadení květilkou zelnou (C — v % poškozených bulev) a na výnos (D — v % kontroly), 1983. — The effects of fungicide sprays of radish on infestation with flea beetles (A — number of flea beetles in % of the control), intensity of leaf injury (B — scores, 4 — lowest, 12 — highest) caused by flea beetles, infestation with cabbage maggot (C — in % of damaged roots) and on yield (D — in % of the control) in 1983

Přípravek	Koncentrace přípravku v %	A	B	C	D
Ambush 25 EC	0,025	16,1 ab	5 a	1,5 a	172,0 a
Cymbush 10 EC	0,025	3,2 a	5 a	1,7 a	155,1 ab
Actellic 50 EC	0,15	4,8 a	7 a	0,9 a	155,5 ab
Nexion EC 40	0,1	3,2 a	7,5 a	2,0 a	135,7 abc
Metation E 50	0,15	1,6 a	8 a	2,1 a	119,9 bcd
Bi 58 EC	0,1	14,5 a	10 ab	3,8 a	131,7 abcd
Basudin 60 EC	0,15	9,7 a	11 b	2,9 a	136,5 abc
Soldep	0,1	53,2 bc	11 b	4,1 a	107,5 cd
Kontrola	—	100,0 (6,5 ks . m ⁻²)	12 b	2,4 a (11 ks)	100,0 d (712 g . m ⁻²)

Hodnoty označené stejnými malými písmeny se od sebe průkazně neliší ($P = 0,05$).

markantnější. Jak je vidět z bodového a částečně i výnosového hodnocení, jako nejlepší se projevily přípravky Ambush 25 EC a Cymbush 10 EC. Jako velmi dobrý se projevila i Actellic 50 EC následovaný Nexionem EC 40, Metationem E 50, Bi 58 EC a Basudinem 60 EC. Nejslabší účinek měl Soldep.

Proti květilce zelné neměl v tomto pokusu žádný postřik významnější účinek. Mohlo to být způsobeno i extrémním počasím.

Vliv jednotlivých přípravků na energii klíčení a klíčivost je patrný z tabulky IV. Příznivý vliv na energii klíčení a klíčivost měly přípravky Nexion L kombi a Nexion Saatgutpuder. Nepříznivý vliv měly přípravky Seedox a zvláště Oftanol T, jehož negativní vliv na klíčivost byl průkazný. Ani po roce skladování namořeného osiva se neprojevil u většiny přípravků negativní vlivy na energii klíčení a klíčivost s výjimkou opět Seedoxu a Oftanolu T. Na rozdíl od klíčidel byl počet vyrostlých rostlin na poli větší u Oftanolu T než u Seedoxu, kde počet rostlin činil jen 20 % ve srovnání s kontrolou (tab. V). Výnos byl negativně ovlivněn u Oftanolu T a průkazně velmi negativně u Seedoxu, kde činil jen 13,8 % ve srovnání s kontrolou. Procento napadení květilkou bylo průkazně sníženo u Oftanolu T a u Seedoxu. Na rozhraní průkaznosti se pohybovalo snížení napadení u vyšší dávky Nexionu Saatgutpuder a Furadanu 75 DBS (tab. V).

IV. Vliv moření osiva ředkvičky na energii klíčení [A — v %] a klíčivost [B — v %] neprospědně po namoření [C] a po roce skladování namořeného osiva [D], 1982. — The effects of radish seed dressing on germination power [A — in %] and germination [B — in %] immediately after dressing [C] and after a year storage of dressed seed [D] in 1982

Přípravek	Dávka přípravku v g na 1 kg osiva	C		D	
		A	B	A	B
Nexion L kombi	5	91,2 c	93,5 c	89,5 b	93,8 cd
Nexion Saatgutpuder	5	93,5 c	95,8 c	93,5 b	95,8 de
Nexion Saatgutpuder	50	87,0 c	90,8 bc	93,2 b	95,5 cde
Oftanol T	40	63,2 a	70,0 a	74,0 a	77,0 a
Seedox 80 W	40	79,0 b	85,8 b	77,2 a	85,0 ab
Furadan 75 DBS	40	87,2 c	92,5 c	88,8 b	91,8 bc
Kontrola	—	87,5 c	91,2 bc	94,0 b	96,2 e

Hodnoty označené stejnými malými písmeny se od sebe průkazně neliší ($P = 0,05$)

V. Vliv moření osiva ředkvičky na počet vzešlých rostlin [A — v % kontroly], na % bův napadených květilkou [B] a na výnos [C — v % kontroly], 1982. — The effects of radish seed dressing on the number of emerged plants [A — in % of the control], on percent infestation of roots with cabbage maggot [B] and on yield [C — in % of the control] in 1982

Přípravek	Dávka přípravku v g na 1 kg osiva	A	B	C
Nexion L kombi	5	115,7 b	12,3 ab	105,4 b
Nexion Saatgutpuder	5	97,9 b	9,0 ab	96,5 b
Nexion Saatgutpuder	50	83,0 b	6,0 a	97,0 b
Oftanol T	40	100,7 b	1,4 a	61,5 b
Seedox 80 W	40	19,9 a	1,0 a	11,0 a
Furadan 75 DBS	40	100,7 b	6,1 ab	88,2 b
Kontrola	—	100,0 b	20,8 b	100,0 b
		(70 ks . m ⁻²)	(97 ks)	(350 g . m ⁻²)

Hodnoty označené stejnými malými písmeny se od sebe průkazně neliší ($P = 0,05$).

VI. Vliv moření osiva ředkvičky na energii klíčení [A — v %], klíčivost [B — v %] a na počet vzešlých rostlin na poli [C — v % kontroly], 1983. — The effects of radish seed dressing on germination power [A — in %], germination [B — in %] and number of emerged plants in the field [C — in % of the control] in 1983

Přípravek	Dávka přípravku v g na 1 kg osiva	A	B	C
Nexion Saatgutpuder	50	84,8 bcd	86,8 bc	110,8 cd
Oftanol T	10	94,2 d	94,8 c	119,6 d
Oftanol T	40	81,5 bc	87,5 bc	120,6 d
Seedox 80 W	10	67,8 ab	72,5 ab	64,7 b
Seedox 80 W	40	54,8 a	59,8 a	49,7 a
Furadan 75 DBS	40	86,8 cd	88,0 bc	106,9 cd
Kontrola	—	82,5 bc	83,0 b	100,0 c (79 ks . m ⁻²)

Hodnoty označené stejnými malými písmeny se od sebe průkazně neliší ($P = 0,05$).

VII. Vliv moření osiva ředkvičky na napadení dřepčičky [A — počet dřepčiček v % kontroly], stupeň poškození listů dřepčičky [B — v bodech, 4 — nejmenší, 12 největší], napadení květilkou zelnou [C — v % poškozených bulev] a na výnos [D — v % kontroly], 1983. — The effects of radish seed dressing on infestation with flea beetles [A — number of flea beetles in % of the control], intensity of leaf injury caused by flea beetles [B — scores, 4 — lowest, 12 — highest], infestation with cabbage maggot [C — in % of damaged roots], and on yield [D — in % of the control] in 1983

Přípravek	Dávka přípravku v g na 1 kg osiva	A	B	C	D
Nexion Saatgutpuder	50	21,9 ab	9 bc	9,0 bc	163,6 b
Oftanol T	10	34,4 b	8 b	14,3 c	150,5 b
Oftanol T	40	25,0 ab	7,5 b	9,5 bc	164,9 b
Seedox 80 W	10	3,1 ab	7 ab	6,1 b	93,9 a
Seedox 80 W	40	0,0 a	4 a	6,3 b	102,3 a
Furadan 75 DBS	40	3,1 ab	4 a	1,0 a	199,0 c
Kontrola	—	100,0 c 1,7 ks . m ⁻²	12 c	10,8 bc (125 ks)	100,0 a (1095 g.m ⁻²)

Hodnoty označené stejnými malými písmeny se od sebe průkazně neliší ($P = 0,05$).

V roce 1983 se na rozdíl od předchozího roku neprojevil negativní vliv Oftanolu T na energii klíčení, klíčivost a počet rostlin vyrostlých na poli (tab. VI), při snížené dávce se naopak projevil jeho příznivý vliv. Seedox měl opět nepříznivý vliv, a to u obou dávek. Podobně jako u pokusů s postřiky se projevil v roce 1983 účinek na dřepčičky jako rozhodující faktor ovlivňující konečný výnos bulev, jak je patrné z tabulky VII. Na výskyt dřepčiček měly vliv všechny přípravky, zvláště pak Furadan 75 DBS a Seedox. U Furadanu byl výnos oproti kontrole téměř zdvojnásoben, u Seedoxu byl výnosově zkompenzován nepříznivý vliv na vcházení rostlin. Podstatné a průkazné zvýšení výnosu způsobil i Nexion Saatgutpuder a Oftanol T. Proti květilce zelné byl průkazně nejúčinnější Furadan 75 DBS.

Počátek kladení vajíček květilkami spadá většinou do druhé poloviny dubna, kdy se již nejranější ředkvičky sklízí. Z tohoto hlediska je tedy možno ochranu proti květilkám u nejranějších porostů vypustit. U ostatních porostů by se měly postřiky proti květilkám zahájit přibližně v době rozkvetu hrušní. Postřiky jsou však zřejmě nespolehlivé a v sousedních zemích (NDR, NSR, Polsko) nejsou ani doporučovány.

Nepříznivý vliv moření osiva ředkvičky Seedoxem zjistil podobně jako my Thompson, Suett a Percivall (1980). U Oftanolu (bez fungicidní složky) neuvádějí snížení vzháživosti, ale z jejich tabulek lze vyčíst u tří nejvyšších dávek průměrné snížení asi o 6 %. Furadan autoři nezkoušeli a jako účinné proti květilkám se jim projevíly Dursban a Oftanol. U Furadanu předpokládáme, že by se mohl uplatnit v semených kulturách, protože toxicita reziduí pravděpodobně nepřipustí použití tohoto přípravku u konzumních ředkviček. Nicméně tolerance platíci pro účinnou látku Furadanu — carbofuran — je např. ve Velké Británii poměrně vysoká, u mrkve např. 0,5 mg/kg (Thompson a kol. 1982). Bylo by užitečné sledovat rezidua tohoto insekticidu v ředkvičkách, protože výše uvedená hranice by nemusela být překročena.

Literatura

- ANONYM: Pflanzenschutzmittelverzeichnis der Deutschen Demokratischen Republik 1982/1983. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin, 1982, 277 s.
- ANONYM: Seznam povolených přípravků na ochranu rostlin 1984. FMZVŽ ČSSR, Praha, 1983, 280 s.
- JEFFERY, H. - FOSTER, G. N.: Control of turnip flea beetle damage to brassica seedlings. Tests of Agrochemicals and Cultivars (Annals of Applied Biology Suppl.), 1980, 1, s. 4—5
- MARTIN, T. J. - MORRIS, D. B.: Cabbage root fly, *Phorbia* (*Erioischia*) *brassicæ* Bouché, control with Curaterr. a carbamate insecticide. Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer 28, 1975, s. 92—136
- LÁSKA, P.: Účinek preparace osiva košťálovin dieldrinem a lindanem na dřepčiky (*Phyllotreta* spp.) a pilatku řepkovou (*Athalia rosæ*). Bull. výzk. Úst. zelin. Olomouc 9, 1965, s. 65—73
- STENSETH, C.: Beisning av kalrotfro mot jordlopper. Norske Landbr. 1958, s. 200—201
- SUETT, D. L.: Influence of formulation on chlorfenvinphos uptake and cabbage root fly control on radish. Ann. appl. Biol. 92, 1979, s. 173—184
- THOMPSON, A. R. - MAUDE, R. B. - PERCIVALL, A. L. - BAMBRIDGE, J. M.: Evaluation of insecticides for the protection against flea beetles of cabbage seedlings raised from seed treated with the fungicide iprodione. Tests of Agrochemicals and Cultivars (Ann. appl. Biol. 100 Suppl.) 3, 1982, s. 16—17
- THOMPSON, A. R. - SUETT, D. L. - PERCIVALL, A. L.: Protection of radish from cabbage root fly damage by seed treatments with organophosphorus and carbamate insecticides. Ann. appl. Biol. 94, 1980, s. 1—10
- THOMPSON, A. R. - SUETT, D. L. - PERCIVALL, A. L. - PADBURY, C. E.: Protection of carrots against carrot fly by carbofuran, disulfoton or phorate applied at drilling in a sandy loam, followed by carbofuran applied in mid-season. Tests of Agrochemicals and Cultivars (Ann. appl. Biol. 100 Suppl.), 3, 1982, s. 22—23
- TIITTANEN, K. - VARIS, A. L.: The treatment of seeds of swede turnip, and turnip rape in the control of flea beetles (*Phyllotreta* spp.) and cabbage root flies (*Hylemyia brassicæ* Bouché and *H. floralis* Fall.). Valtion maatalouskoetöiminnan julkaisuja 181, Helsinki, 1960, 11 s.

Došlo dne 14. 2. 1984

ЛАСКА, П. (Научно-исследовательский и селекционный институт овощеводства, Оломоуц): **Защита редиса от блох (*Phyllotreta* spp.) и мухи капустной (*Delia radicum* L.).** Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 11, 1984 (4).

Среди мух, наносящих вред редису, сильно преобладает муха капустная весенняя — *Delia radicum* (L.), которая начинает откладывать яйца в Оломоуц уже в конце апреля, чаще всего во время начала цветения груш. Одноразовые опрыскивания редиса пестицидами в 1980 г. и даже повторные опрыскивания в 1983 г. достаточно не действовали от мухи капустной весенней. Только повторное опрыскивание актелликом 50 ЕС (0,2 %) в 1980 г. несколько понизило поражение, однако все это не равнялось поливу нексеном ЕС 40 (0,1 %). Действие опрыскиваний на блох изучалось в 1983 г., когда вред, причиненный блохами, был значителен от их сильного появления, чрезвычайно теплой и сухой погоды после всходов редиса. Лучшее всего действовали препараты амбуши 25 ЕС (0,025 %) и цимбуш 10 ЕС (0,025 %), а именно, согласно бальной оценке, проведенной во время максимального проявления вреда. Затем следовали препараты: актеллик 50 ЕС (0,15 %), нексион ЕС 40 (0,1 %), метатион Е 50 (0,15 %), Би 58 ЕС (0,1 %), басудин 60 ЕС (0,15 %) и солден (0,1 %). Примененные для протравливания семян препараты действовали фитотоксически (сеедокс 80 W — 40 г/га семян) или же их действие на мух в 1983 г. было слабым (офтанол Т — 40 г/кг семян, нексион саатгутпудер — 40 г/кг семян). В 1983 г. только фурадан 75 DBS (40 г/кг семян) хорошо действовал на муху, одновременно он сильнее всего действовал на блох (не считая ли фитотоксический сеедокс) и повысил урожай редиса на 99 %. Однако его применение у столового редиса с санитарной точки зрения недопустимо. Определенное действие на поражение мухой в 1982 г. и на поражение блохами в 1983 г. имели также препараты офтанол Т и нексион саатгутпудер.

защита растений; протравливание семян; редис; блохи; муха капустная весенняя

LÁSKA, P. [Research and Breeding Institute of Vegetables, Olomouc]: *Experiments with the Control of Flea Beetles (*Phyllotreta* spp.) and Cabbage Maggot (*Delia radicum* L.) in Radish.* Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 11, 1984 (4): 291—299.

Cabbage maggot - *Delia radicum* (L.) is a dominant pest among maggots on radish which starts oviposition in late April at Olomouc, mostly in the time of pear-tree flowering. Neither were single sprayings of radish with pesticides in 1980 nor repeated sprayings in 1983 efficient enough to control cabbage maggot, only repeated application of Actellic 50 EC [0.2 %] in 1980 reduced somewhat the infection, but the effects were not equivalent to drench with Nexion EC 40 [0.1 %]. The effects of pesticide sprays on flea beetles were studied in 1983 when the losses caused by flea beetles were high with respect to their mass outbreak and extraordinarily warm and dry weather after radish emergence. The most efficient were the chemicals Ambush 25 EC [0.025 %] and Cymbush 10 EC [0.025 %], according to score evaluation made in the time of peak losses. The order of efficiency of the other pesticides was as follows: Actellic 50 EC [0.15 %], Nexion EC 40 [0.1 %], Metation E 50 [0.15 %], Bi 58 EC [0.1 %], Basudin 60 EC [0.15 %] and Soldep [0.1 %]. Pesticides used for seed dressing were either phytotoxic (Seedox 80 W — 40 g per 1 kg of seeds) or their effects on cabbage maggots were low in 1983 (Oftanol T — 40 g per 1 kg of seeds, Nexion Saatgutpuder — 40 g per 1 kg seeds). Only Furadan 75 DBS (40 g per 1 kg of seeds) was efficient against cabbage maggot in 1983, simultaneously it was the most efficient in the control of flea beetles (excluding the phytotoxic Seedox) and radish yield increased by 99 %. This pesticide is not likely to be certified for application to table radish for hygienic reasons. Certain efficiency in the control of cabbage maggot in 1982 and of flea beetles in 1983 was observed in the chemicals Oftanol T and Nexion Saatgutpuder.

plant protection; seed dressing; radish; flea beetles; cabbage maggot

Adresa autora:

Ing. Pavel Lásk a, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský, 772 36 Olomouc

TESAŘ, P. (Komplexný výskumný ústav vinohradnícky a vinársky, Bratislava). *Faktory ovlivňující příjem zinku vinným. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví*, 11, 1984, (4): 300—308.

V priebehu šiestich rokov boli založené v dvoch odlišných ekologických podmienkach lokalit Hlohovec a Levice pokusy s prihnojovaním viniča odrody Veltlínske zelené zinkom (3 kg zinku na ha) popri NPK, Mg, B, Mn. Aplikáciou fosforečných hnojív na úpravu základnej hladiny živín výrazne stúpli zásoby fosforu v pôde, ako aj jeho kumulácia v listoch viniča. Napriek tomu, že prirodzená zásoba zinku v pôde oboch pokusných vinohradov bola vysoká, vplyvom stúpajúcej hladiny fosforu sa v pôde pokusného vinohradu v Hlohovci výrazne znižovala kumulácia zinku v listoch viniča. Obsah zinku v listoch viniča z lokality Levice sa v sledovaných rokoch pohyboval (vplyvom vysokej zásoby fosforu v pôde) tesne pod spodnou hranicou optima. Každoročne aplikovaný zinok sa v porovnaní s kontrolou prejavil len nepatrne vyššou zásobou v pôde. Vyššia kumulácia tohto mikroelementu v listoch bola dokázaná len na lokalite Levice. Hnojenie zinkom zvýšilo preukazne prepočítanú produkciu hrozna o 6,9 až 19,3 %.

vinič; zinok; hnojenie

Zvyšovaním produkcie kultúrnych rastlín prísunom často vysokých dávok základných živín (makroživín) stávajú sa ostatné prvky (mikroživiny) prvkami limitujúcimi. Možno predpokladať, že stúpajúca koncentrácia živín v priemyselných hnojivách s nízkym zastúpením balastových látok, ktoré sú zdrojom mikroelementov, nezabezpečujú dostatočne ich pravidelný prísun do pôdy, čo má za následok častejší výskyt rôznych fyziologických porúch u pestovaných rastlín. Fyziologické poruchy rastlín sa objavujú na rôznych lokalitách, ale aj v špecializovaných odvetviach poľnohospodárstva ako je napr. vinohradníctvo.

Jednostrannou výživou zabezpečovanou často nadmernými dávkami dusíkatých, fosforečných i draselných hnojív, za nedostatočného prísunu organickej hmoty, dochádza často k nevyrovnanému pomeru živín, čoho dôsledkom sú ich antagonické a hospodárske prejavy, najmä klesajúca produkcia hrozna v nízkej kvalite.

Po vysokých dávkach fosforečných hnojív aplikovaných do pôdy bol dokázaný výrazný pokles zinku v listoch viniča (Tesař, Halinkovič, Rajtík 1976, Marschner, Schropp 1977) atď. K činiteľom vplývajúcim na obsah prístupného zinku v pôde zaraďujú Jagodin — Tišenko (1978) pôdnu reakciu, obsah uhličitánov, organických látok, ílových minerálov a zásobu fosforu v pôde. So zvyšujúcou sa kyslosťou pôdy sa podľa Pejveho (1966) zvyšuje aj pohyblivosť zinku. Uhličitán vápenatý viaže zinok, a preto na karbonátových pôdach, ktorých reakcia je skoro neutrálna, je tento mikroelement pri dostatočnom množstve vápnika v pôde v málo pohyblivom stave. Podľa tohto autora malá pohyblivosť zinku s prebytkom vápnika vyplýva z toho, že sa tvorí zinočnatán vápenatý, pričom je známe, že adsorbcia tohto mikroelementu na pôdu je vždy pevnejšia, ako na príslušné hydroxylové anióny.

To znamená, že pri správnej racionálnej výžive nestačí vinič zásobovať iba vysokými dávkami základných živín, ale podľa potreby aj ostatnými živinami, ako sú napr. vápnik a horčík a mikroelementmi (bór, mangán a zinok).

MATERIÁL A METÓDA

Pokusy so zisťovaním vplyvu zinku, aplikovaného do pôdy, na vinič a produkciu hrozna sme založili už v roku 1973 vo vinohradoch s odrodou 'Veltlínske zelené' na lokalitách Hlohovec a Levice. Pokusné vinohrady v Hlohovci sú vysadené na hlinitých až piesčitohlinitých pôdach s pH okolo 7,4 v spone $3,5 \times 1,50$ m; na lokalite Levice ide o pôdy, prevažne hlinité až fľovitohlinité, kyslé až neutrálne. Pri výsadbe viniča bol použitý spon $2,2 \times 1,1$ m.

Už v roku 1973 pred založením pokusov bola upravená základná hladina fosforu v pôde oboch pokusných vinohradov na 100 mg na kg pôdy. Napriek tomu bola hladina fosforu v pôde pokusného vinohradu v Hlohovci ešte v roku 1976 nižšia ako v Leviciach. Dávky draselných hnojív na úpravu základnej hladiny draslíka (200 mg na kg pôdy) sme aplikovali do pôdy len v Hlohovci, kde bola zásobenosť pôdy uvedenou živinou nižšia. Podľa agronomických kritérií obsahu mikroelementov bola v pôde oboch pokusných vinohradov vysoká zásoba zinku.

Jednotlivé varianty v oboch pokusných vinohradoch sme zaradili do trojročného cyklu s aplikáciou 40 t maštalného hnoja na ha v každom štvrtom roku pokusu. Každý rok v jeseni boli brázdovým spôsobom do pôdy jednotlivých variantov zapravené dávky 45 kg fosforu na ha vo forme superfosfátu a 170 kg draslíka na ha vo forme síranu draselného. Na lokalite Levice sme vzhľadom na relatívne vysokú zásobu draslíka v pôde začali aplikovať dávky draselných hnojív v rámci udržiavacieho hnojenia viniča až v druhom cykle hnojenia, t. j. od roku 1977. Každoročne na jar sme do medziradia vinohradov zapravovali aj dusikaté hnojivá v dávke 160 kg dusíka na ha. Okrem uvedených priemyselných hnojív sme na druhý pokusný variant aplikovali každoročne 3 kg zinku na ha vo forme síranu zinočnatého. Tretie varianty pokusov boli každoročne hnojené okrem dávok základných živín aj zinkom (3 kg na ha), horčíkom, bórrom a mangánom. V roku 1977 bola upravovaná reakcia pôdy pokusného vinohradu v Leviciach dávkami vápenatých hnojív.

Zmeny v obsahu živín a zinku v pôde i v listoch sme zisťovali metódami používanými v ÚKSUP-e. Hodnoty zinku boli stanovené metódou atómovej absorpčnej spektrografie u pôd z výluhu v 1 N HCL. Listy viniča sme odoberali každoročne z plodonosných letorastov v čase kvitnutia a máknutia hrozna.

Výšku produkcie hrozna sme zisťovali prepočtom z 20 až 40 krov vyrovnanej kondície s ponechaním rovnakého počtu rodových púčikov. Na lokalite Hlohovec bola hodnotená priemerná produkcia hrozna na jednotlivých variantoch za roky 1974–1979 a v Leviciach len v roku 1979. V ostatných sledovaných rokoch bola produkcia hrozna na tejto lokalite výrazne ovplyvnená zimnými a jarnými mrazmi a rozdielnou reakciou pôdy medzi jednotlivými opakovaniami pokusných variantov. Agrochemické analýzy pôdy (tab. I) z roku 1979 potvrdzujú úpravu pôdnej reakcie vplyvom aplikovaných dávok vápenatých hnojív.

Pokus mal tri varianty s trojnásobným opakovaním.

DOSIAHNUTÉ VÝSLEDKY A ICH ZHODNOTENIE

Agrochemické analýzy pôdy z oboch pokusných lokalít potvrdzujú vzostupný trend, najmä pokiaľ ide o obsah fosforu a draslíka v pôde skúmaných variantov, čo je spôsobené nielen vplyvom dávok živín aplikovaných na úpravu ich základnej hladiny v pôde, ale aj dávok každoročného udržiavacieho hnojenia viniča (tab. I). Výrazné zvýšenie sme zaznamenali v pôde oboch pokusných vinohradov. U fosforu najmä v pôde pokusného vinohradu v Leviciach. Vápenaté hnojivá zvýšili pôdnu reakciu, hlavne na opakovaniach s označením C na lokalite Levice, kde sa jej pôvodná hodnota pohybovala v rozpätí 3,8 až 4,6. Napriek každoročnej aplikácii rovnakých dávok dusíkatých hnojív hodnoty dusíka v závislosti od ekologických podmienok lokality značne kolíšu. Zatiaľ čo na ľahších

I. Výsledky agrochemických analýz pôd pokusných vinogradov v rokoch 1976 a 1979. — The results of the agrochemical analyses of soils from test vineyards in 1976—1979

Variant a hnojenia		pH/KCl		%				mg . kg ⁻¹									
				uhličitaný		Tjurin humus		Pazler N		Egner P		Schacht-schabel K		Schacht-schabel Mg		Zn 1 NHC1	
Roky		1976	1979	1976	1979	1976	1979	1976	1979	1976	1979	1976	1979	1976	1979	1976	1979
Hlohovec																	
1 Kontrola NPK	a	7,3	7,3	7,4	4,8	1,2	1,3	37,3	31,9	8,8	107,0	229,1	253,0	128,0	76,0	42,0	14,0
	b	7,3	7,3	4,8	4,0	1,4	1,0	46,7	22,4	21,1	122,0	235,7	261,0	108,0	81,0	18,0	12,0
	c	7,2	7,2	5,2	5,6	1,0	1,2	26,1	21,0	21,1	81,0	263,9	245,0	94,0	80,0	17,0	15,5
2 NPK Zn	a	7,4	7,3	13,2	8,8	1,1	0,9	33,3	28,9	7,5	74,0	255,5	269,0	104,0	76,0	34,0	22,2
	b	7,3	7,3	6,4	6,8	1,0	1,1	38,3	21,0	32,5	87,0	345,2	226,0	96,0	67,0	19,0	17,5
	c	6,9	7,1	3,2	0,8	1,0	1,2	37,3	21,0	69,5	107,0	315,4	396,0	102,0	98,0	27,0	23,7
3 NPK Mg, B, Mn, Zn	a	7,3	7,2	6,4	4,8	1,2	1,3	32,7	18,6	76,6	135,0	285,5	287,0	108,0	86,0	20,0	18,0
	b	7,3	7,2	4,8	6,0	1,0	1,4	28,9	11,6	38,2	66,0	255,6	200,0	94,0	73,0	21,0	17,5
	c	7,1	7,3	14,8	12,0	1,0	1,1	28,0	11,6	27,3	101,0	263,9	230,0	98,0	86,0	18,0	19,5
Levice																	
1 Kontrola NPK	a	6,4	6,6	0,2	0,2	1,0	1,2	28,9	70,9	70,4	140,0	395,1	445,1	180,0	213,0	18,0	21,6
	b	5,4	6,2	0,1	0,1	1,0	1,3	16,9	58,9	158,4	213,0	454,8	600,0	184,0	199,0	18,0	21,9
	c	4,4	5,5	0,1	6,0	1,3	1,2	21,5	50,4	105,6	136,0	413,3	560,0	182,0	248,0	15,0	23,3
2 NPK Zn	a	5,7	6,0	0,1	0,2	1,2	1,4	25,2	44,0	132,8	220,0	454,8	576,0	164,0	174,0	17,0	21,8
	b	4,2	5,4	0,0	0,0	1,0	1,2	18,7	56,9	61,6	160,0	413,3	505,0	176,0	191,0	21,0	38,0
	c	4,6	5,5	0,0	0,0	1,0	1,2	24,3	53,6	32,2	180,0	278,9	350,0	146,0	198,0	17,0	19,2
3 NPK Mg, B, Mn, Zn	a	6,4	6,6	0,2	0,3	1,0	1,3	18,7	64,4	140,8	228,0	434,9	410,0	166,0	198,0	21,0	31,0
	b	4,2	5,0	0,0	0,0	1,0	1,3	24,7	30,0	42,2	165,0	413,3	490,0	196,0	200,0	17,0	21,6
	c	3,8	5,8	0,1	0,1	1,1	1,4	21,5	77,0	105,6	120,0	386,8	405,0	152,0	240,0	15,0	28,1

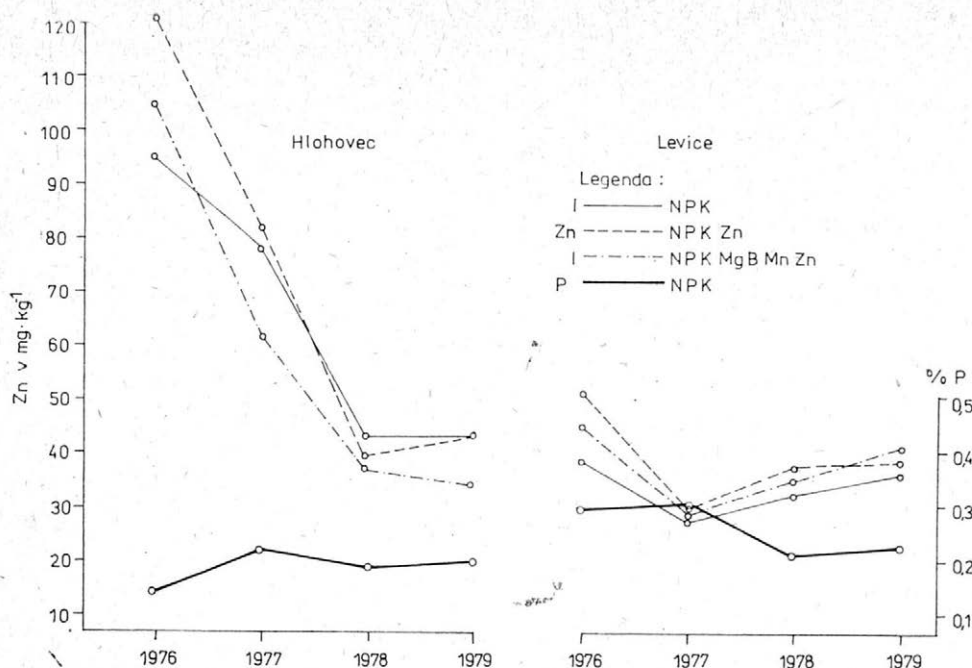
pôdach v Hlohovci sme zaznamenali pokles zásob dusíka, na ťažších hlinitých až ílovitohlinitých pôdach v Leviciach boli v roku 1979 stanovené vyššie hodnoty tejto živiny. Podobný trend sme zistili aj v stanovených hodnotách horčíka a zinku v pôde oboch pokusných vinohradov. Každoročne aplikovaná dávka zinku na druhý a tretí variant len nevýrazne potvrdila (v porovnaní s kontrolou) vzostupný trend zásoby zinku v pôde oboch pokusných vinohradov. Výraznejšie rozdiely boli stanovené len v Hlohovci, vo výsledkoch z roku 1979.

II. Priemerné hodnoty sledovaných prvkov v listoch viniča v rokoch 1976—1979. —
The average contents of the elements under study in grapevine leaves in 1976—1979

Variant - hnojenie	N	P	K	Mg	Zn
HLOHOVEC					
NPK - kontrola	2,69	0,19	0,95	0,44	65,8
NPK - Zn	2,65	0,19	0,96	0,43	73,0
NPK, Mg, B, Mn, Zn	2,62	0,19	0,91	0,43	56,9
LEVICE					
NPK - kontrola	2,68	0,26	1,12	0,42	34,2
NPK - Zn	2,73	0,28	1,11	0,41	38,1
NPK, Mg, B, Mn, Zn	2,72	0,27	1,16	0,42	37,6

Tab. II dokumentuje priemerné štvorročné hodnoty (roky 1976—1979) obsahu sledovaných prvkov v listoch viniča z oboch pokusných vinohradov. Zo získaných výsledkov možno konštatovať, že obsah dusíka v listoch viniča bol na oboch pokusných lokalitách v medziach hornej hranice optima. Priemerný obsah fosforu na lokalite v Leviciach bol výrazne nad hranicou optima, zatiaľ čo priemerné hodnoty tejto živiny v listoch viniča na lokalite v Hlohovci boli na spodnej hranici optima. Obsah draslíka kumulovaného v listoch bol na oboch pokusných lokalitách pod optimálnou hranicou. Veľmi nízke hodnoty tejto živiny sme zistili najmä v Hlohovci. Stanovené priemerné hodnoty horčíka v listoch viniča boli v oboch pokusných vinohradoch skoro vyrovnané, a to v hornej hranici optima, pričom jeho zásoby v pôde vinohradov v Leviciach boli výrazne vyššie. Tab. II dokumentuje aj vyšší priemerný obsah zinku v listoch viniča v Hlohovci v porovnaní s obsahom tohto mikroelementu v Leviciach.

Obr. 1 znázorňuje priemerné hodnoty obsahu fosforu a zinku v listoch viniča v rokoch 1976 až 1979 z oboch pokusných vinohradov. Stúpajúca hladina fosforu v pôde pokusného vinohradu v Hlohovci (tab. II) sa prejavila aj vzostupom percentuálneho zastúpenia tejto živiny v listoch viniča. Naopak, výrazne klesajúci trend sme zistili v hodnotách obsahu zinku v listoch, a to na všetkých troch variantoch tohto pokusného vinohradu. Už v roku 1976 sme v pôde pokusného vinohradu v Leviciach konštatovali vyššiu zásobu fosforu, čo potvrdzujú aj jeho vyššie hodnoty stanovené v listoch viniča. Vplyv vyšších zásob fosforu v pôde sa opäť



1. Obsah zinku a fosforu v listoch viniča. — Zinc and phosphorus contents in grapevine leaves

prejavil v relatívne nižšom obsahu zinku v listoch viniča. Vplyv každoročnej aplikácie dávok zinku do pôdy variantov v oboch pokusných vinohradoch sa v porovnaní s kontrolou prejavil nepreukazne vyššou kumuláciou tohto mikroelementu v listoch viniča len v pokusnom vinohrade v Leviciach, a to vo všetkých sledovaných ročníkoch. Najnižšie priemerné hodnoty (pod 30 mg zinku na kg) sme zistili v roku 1977 v listoch viniča z vinohradu v Leviciach. Okrem uvedeného možno konštatovať, že obsah kumulovaného zinku v listoch viniča z oboch pokusných vinohradov bol výrazne ovplyvnený aj ročníkom.

Tab. III dokumentuje vplyv šesťročnej aplikácie zinku na produkciu hrozna a hodnoty kvalitatívnych ukazovateľov v mušte z oboch pokusných vinohradov. Napriek výraznému poklesu kumulovaného zinku v listoch viniča v priebehu sledovaných ročníkov (Hlohovec) a napriek relatívne vysokej prirodzenej zásobe tohto mikroelementu v pôde bol zistený pozitívny vplyv aplikovaných dávok zinku na produkciu hrozna. Priemerná prepočítaná šesťročná produkcia hrozna na oboch pokusných variantoch v Hlohovci bola v porovnaní s kontrolou o 6,9 až 8,6 % vyššia. Pod vplyvom vyššej produkcie hrozna v porovnaní s kontrolou nepatrne poklesla priemerná cukornatosť muštu. V ekologických podmienkach lokality Hlohovec sa pozitívny vplyv aplikovaného zinku prejavil aj v relatívne nižšom obsahu všetkých kyselín v mušte. Naopak vyššie hodnoty tohto kvalitatívneho ukazovateľa vplyvom zinku boli zistené v roku 1979 na oboch variantoch v porovnaní s kontrolou v Leviciach. Možno predpokladať, že odlišné ekologické a najmä pôdne podmienky

III. Priemerné úrody hrozna a hodnoty kvalitatívnych ukazovateľov muštu z odrody 'Veltlínske zelené'. — The average grape yields and the average values of the qualitative parameters of must from the cultivar 'Veltlínské zelené'

Variant	Opakovanie	Øprepočítané úrody hrozna v t . ha ⁻¹			Ø cukornatosť muštu °NM			Ø obsah všetkých kyselín v muštu g . l ⁻¹		
Hnojenie		na opakovanie	na variante	v % ku kontrole	na opakovanie	na variante	v % ku kontrole	na opakovanie	na variante	v % ku kontrole
Hlohovec, priemer za ročníky 1974—1979										
1 NPK kontrola	a	15,19	15,32	100	16,01	16,4	100	11,7	11,7	100
	b	15,23			16,70			11,6		
	c	15,56			16,50			11,7		
2 NPK Zn	a	15,95	16,64	108,6	16,1	15,9	96,9	11,1	11,3	96,6
	b	17,29			16,1			11,3		
	c	16,70			15,6			11,4		
Hodnoty t-testu (t ₄ = 3,25)		Preukazný rozdiel								
3 NPK Mg, B, Mn, Zn	a	15,90	16,38	106,9	16,5	16,2	98,8	11,5	11,3	96,6
	b	16,54			16,2			11,6		
	c	16,70			15,8			10,7		
Hodnoty t-testu (t ₄ = 3,91)		Preukazný rozdiel								
Levice, ročník 1979										
1 NPK kontrola	a	12,18	11,42	100	18,4	19,0	100,0	9,6	9,6	100,0
	b	11,77			19,6			9,3		
	c	10,33			19,0			9,8		
2 NPK Zn	a	13,01	13,63	119,3	19,5	18,9	99,4	9,9	10,0	104,2
	b	14,46			18,5			10,4		
	c	13,43			18,6			9,7		
Hodnoty t-testu (t ₄ = 1,33)		Preukazný rozdiel								
3 NPK Mg, B, Mn, Zn	a	12,80	13,35	116,9	19,5	19,3	101,5	9,9	9,8	102,1
	b	11,77			19,0			9,6		
	c	15,49			19,4			9,8		
Hodnoty t-testu (t ₄ = 1,33)		Nepreukazný rozdiel								

(pH a vysoká zásoba fosforu) znížili výraznosť pozitívneho vplyvu zinku na produkciu hrozna. Preukazné zvýšenie produkcie hrozna sme v podmienkach lokality Levice konštatovali len na druhom variante. Na treťom variante hnojenom popri zinku bórom, mangánom a horčíkom nebolo zvýšenie produkcie hrozna v porovnaní s kontrolou preukazné.

DISKUSIA A ZÁVER

Dávky priemyselných hnojív na úpravu základnej hladiny živín, ako aj udržiavacie hnojenie viniča aplikovaného každoročne do pôdy pokusných vinohradov výrazne zvýšili najmä zásobu fosforu v pôde oboch pokusných vinohradov. Všeobecne stúpajúci trend zásob zinku po šesťnásobnej aplikácii sme zistili len v pôde pokusného vinohradu v Leviciach a naopak v porovnaní s kontrolou boli výraznejšie rozdiely v zásobách tohto mikroelementu zistené v pôdach lokality Hlohovec. Podobné výsledky potvrdil aj B o a w n (1976), ktorý na podklade svojich päťročných pokusov so stupňovanými dávkami zinku konštatoval, že na karbonátových i nekarbonátových pôdach boli po troch rokoch len malé zmeny v hladine extrahovateľného zinku. Z pokusov podľa autora vyplynulo, že zinok po určitej dávke dosiahol rovnovážnu hladinu, ktorá bola vyššia ako jeho pôvodná zásoba v pôde pred hnojením.

Výsledky anorganických analýz listov viniča na obsah zinku potvrdzujú, že priemerné hodnoty tohto mikroelementu sa na pokusných i kontrolných variantoch pohybujú zväčša v optimálnom rozmedzí. V rokoch 1976 a 1977 sa stanovené hodnoty kumulovaného zinku v listoch viniča z pokusného vinohradu v Hlohovci pohybovali vysoko nad hranicou optima (obr. 1). Vzostupom zásob fosforu v pôde tohto pokusného vinohradu obsah zinku v listoch prudko klesol až na optimum. V Leviciach vplyvom ešte vyššej zásobenosti pôdy fosforom i napriek mierne kyslej až neutrálnej pôdnej reakcii sa obsah zinku v listoch pohyboval v sledovaných ročníkoch na spodnej hranici optimálneho rozmedzia. Z uvedeného možno celkove konštatovať, že vplyv vysokej zásobenosti pôd fosforom, ako aj vápnenia a vyššieho podielu ílovitých častíc, sa prejavil tým (tab. II), že priemerné štvorročné hodnoty obsahu zinku v listoch viniča v Leviciach boli výrazne nižšie ako v Hlohovci.

Výskyt deficitu zinku vplyvom stupňovaných dávok fosforu u šiestich druhov podpníkového viniča v pokusoch vo vodných kultúrach i v pôde konštatovali M a r s c h n e r a S c h r o p p (1977). Pokles obsahu zinku v pôdach pokusných nádob viedol až k symptómom nedostatku zinku. Výskyt deficitu zinku indukovaný fosforom u podpníkov Kober 5 BB a 8 B môže viesť podľa týchto autorov aj k zmenšeniu koreňového systému.

Podobné výsledky u ušľachtilého viniča odrody 'Rizling vlašský' pestovaného v nádobách v pôdach chudobných na tento mikroelement dosiahli S c h r o p p a M a r s c h n e r (1977). Autori opäť potvrdzujú, že silné fosforečné hnojenie vyvoláva nedostatok zinku, ktorý možno do značnej miery kompenzovať hnojením týmto mikroelementom v príslušnej intenzite. Nebezpečenstvo nedostatku zinku u viniča nastáva pri jeho obsahu v listoch pod 20 mg na kg sušiny mladých listov. Z uvedeného možno predpokladať, že vzhľadom na pomerne vysokú zásobenosť pôd oboch našich pokusných vinohradov zinkom ku kritickým prejavom deficitu tohto mikroelementu na viniči zatiaľ nedošlo.

Pozitívny vplyv zinku na produkciu hrozna a jeho kvalitu bol zistený v podmienkach lokalít Hlohovec a Levice (zvýšenie produkcie o 6,9 až 19,3 %). Podobné výsledky potvrdzujú aj ďalší autori (Malachova 1976, Tesař 1980). Cejtlín a Sulejmanov (1970) konštatovali, že po aplikácii dávok 5 kg zinku na ha sa zvýšila priemerná dvojročná produkcia hrozna o 6 až 10 %. Až o 15 % vyššiu produkciu hrozna pod vplyvom aplikovaného zinku potvrdili aj Dobroljubskij a Krivokapič (1975).

Okrem vyššej produkcie hrozna konštatovala Malachova (1976) pozitívny vplyv zinočnatých hnojív na vyššiu cukornatosť hrozna a na zníženie obsahu všetkých kyselín v mušte. Výsledky z oboch našich pokusných vinohradov nepotvrdzujú vyššiu cukornatosť mušty (v porovnaní s kontrolou) a nižší obsah kyselín v mušte bol zistený len v Hlohovci.

Zo získaných našich i zahraničných výsledkov možno celkove konštatovať, že prihnojovanie viniča zinkom má svoje opodstatnenie, najmä na pôdach s jeho nízkou prirodzenou zásobou, na pôdach mierne kyslých, neutrálnych až mierne alkalických s vysokou hladinou fosforu. V takýchto prípadoch možno aplikovať aj podstatne vyššie dávky síranu zinočnatého. Z uvedeného vyplýva, že dobre organizované agrochemické skúšanie pôd je podkladom pre usmerňované hnojenie vinohradov, čo je dôležitým činiteľom pre dosiahnutie pravidelných úrod hrozna dobrej kvality. Podobne aj výsledky anorganických analýz listov viniča nám umožňujú odhaliť antagonické pôsobenie, v našom prípade fosforu, na príjem zinku a zaradiť tak hnojenie viniča týmto mikroelementom do ročných plánov hnojenia.

Literatúra

- BOAWN, L. C.: Segnet to residual availability of fertilizer zinc. Soil Sci. Soc. Amer. J. Vol. 40, 1976, č. 3, s. 467—468
- CEJTLÍN, M. G. - SULEJMANOV, I.: Cinkovyje udobrenija povyšajut Urožaj vinograda. Sel. Choz. Tadžik., 24, 1970, č. 1, s. 50—51
- DOBROLJUBSKIJ, O. K. - KRIVOKAPIČ, D. R.: Vlijanie marganca i cinka na vinograd pri različnych nagruzkach kustov pobegami. Sadov. Vinogr. i Vinod. Mold., 30, 1975, č. 6, s. 20—22
- JAGODIN, A. B. - TIŠČENKO, I. V.: Soderžanije mikroelementov cinka i kobaľta v počeve i rastenijach v zavisimosti ot primenijajemych udobrenij. Vest. sel. — choz. Nauki (Moskva), 1978, č. 3, s. 42—50
- MALACHOVA, N. P.: Vlijaniye bornych i cinkovyh udobrenij na urožaj i kačestvo vinograda. Vest. sel. — choz. Nauki Kazachstana, 19, 1976, č. 2, s. 46—49
- MARSCHNER, H. - SCHROPP, A.: Vergleichende Untersuchungen über die Empfindlichkeit von 6 Unterlandensorten der Weinrebe gegenüber Phosphat-Induzierten Zink-Mangel. Vitis, Bd. 16, 1977, č. 2, s. 79—88
- PEJVE, J. V.: Biochrémia pôd SVPL. Bratislava, 1966, 364 s.
- SCHROPP, A. - MARSCHNER, H.: Wirkung hoher Phosphatdüngung auf die Wachstumsrate, den Zinkgehalt und das P/Zn — Verhältnis in Weinreben (Vitis vinifera). Z. Pfl. — Ernähr. Bodenkde, Bd. 140, 1977, č. 5, s. 515—529
- TESAŘ, P. - HALINKOVIČ, Š. - RAJTIK, J.: Následky prehnojovania vinohradníckych pôd fosforom. Vinohrad, 14, 1976, č. 9, s. 201—203
- TESAŘ, P.: Vplyv horčíka, bóru, mangánu a zinku na vinič a víno. Výskumná záverečná správa, KVÚVV Bratislava, 1980, 116 s.

Došlo dne 21. 3. 1983

ТЕСАŘ, П. (Комплексный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия, Братислава). **Факторы, обуславливающие потребление цинка виноградной лозой.** Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 11, 1984 (4).

В двух разных экологических местах Глоговец и Левице были заложены шестилетние опыты с подкормкой виноградарников цинком 3 кг/га (сорт 'Велтлинске зелене') наряду с NPK, Mg, B, Mn. Внесением фосфорных удобрений до основного уровня питательных веществ явно повысился запас фосфора в почвах и его отложение в листьях виноградной лозы. Наоборот, естественный запас цинка в почвах обоих опытных виноградников был высоким под действием растущего уровня фосфора в почвах опытного виноградника в Глоговце; резко понижалось отложение цинка в листьях виноградной лозы. Значения цинка в листьях виноградной лозы из Левице в опытные годы находились под действием высокого запаса фосфора в почвах непосредственно под нижней границей оптимума. Ежегодно вносимый цинк по сравнению с контрольным вариантом проявлялся лишь незначительно повышенным запасом в почве. Более высокая кумуляция этого микроэлемента в листьях была доказана только в районе Левице. Удобрение цинком достоверно повысило вычисленную продукцию винограда на 6,9 — 19,3 %.

виноградник; цинк; удобрение

TESAŘ, P. (Complex Research Institute for Viticulture and Enology, Bratislava). *Factors Influencing the Zinc Intake by Grapevine.* Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 11, 1984, (4): 300—308.

In the course of six years experiments were laid out at two ecologically different localities Hlohovec and Levice with additional fertilizing of the grapevine cultivar 'Veltlínské zelené' ('Veltlin Green') with zinc (3 kg Zn per ha), besides fertilizing with NPK, Mg; B, Mn. The stores of phosphorus in the soils and its cumulation in grapevine leaves increased expressively after the application of phosphoric fertilizers to adjust the elementary contents of nutrients. Although the natural store of zinc in the soils of the two experimental vineyards was high because it was influenced by a rising phosphorus content in the soils of the experimental vineyards at Hlohovec, zinc cumulation in grapevine leaves decreased rapidly. Zinc contents in the leaves of grapevine from the Levice locality ranged just below the lower level of the optimum store as they were influenced by the high phosphorus store in the soils. Zinc store in the soil increased just slightly, in comparison with the control, after every-year application of this element. The higher cumulation of this microelement in leaves was demonstrated only at the Levice locality. The converted grape yield was augmented significantly by zinc fertilizing by 6.9 — 19.3 %.

grapevine; zinc; fertilizing

Adresa autora:

Ing. Pavel Tesař, CSC., Komplexný výskumný ústav vinohradnícky a vinársky, Matúškova 25, 833 11 Bratislava

PĚSTOVÁNÍ GERBERY *Gerbera jamesonii* Bolus V KULTURÁCH IN VITRO

E. Petrů, J. Matouš

PETRŮ, E. - MATOUŠ, J. (Ústav experimentální botaniky ČSAV, Praha, Výzkumný a šlechtitelský ústav okrasného zahradnictví, Průhonice): *Pěstování gerbery Gerbera jamesonii Bolus v kulturách in vitro*. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 11, 1984 (4): 309—314.

Jako výchozí materiál ke tkáňové kultivaci gerber byly použity jednak vegetační vrcholy, jednak malá poupata květních úborů do velikosti asi 3 mm. Bylo použito modifikovaného živného média podle Murashigeho a Skooga s koncentrací kinetinu 7 mg a IAA — 0,2 mg na 1 000 ml roztoku. Jako pokusná byla zvolena odrůda 'Lada', která má fialově růžovou barvu jazykovitých květů a vyznačuje se dobrou schopností tvorby řízků. Vypěstované rostliny byly převedeny na běžný způsob zahradnického pěstování a nebyly u nich zaznamenány žádné morfologické změny.

gerbera; tkáňová kultivace; klonové rostliny

V popředí zájmů pěstitelů gerber jsou stále vegetativně množené klonové odrůdy gerber. Za současného stavu šlechtění mohou zajistit maximální vyrovnanost znaků a vlastností a jejich stabilizaci. Zatím to není možné u gerber rozmnožených semenem. Vegetativně rozmnožovaným odrůdám dáváme přednost při pěstování ve velkém pro řez květů i za cenu všech nedostatků. Penningsfeld a Forchthammerová (1980) kladou na první místo nedostatky výrobně ekonomické povahy, jako jsou vyšší pracovní náklady na vypěstování mladé rostliny a potřeba vypěstování nejméně jednoletého matečného porostu. I když vypěstování mladé klonové rostliny gerbery ze řízků nebo jiným způsobem vegetativního rozmnožování netrvá déle než rostliny ze semene, je zdrojem nižší efektivity také podstatně nižší množitelský koeficient. Na druhém místě je možnost přenosu chorob a škůdců. I když v současné době virózy nepředstavují pro kultury gerber významnější nebezpečí, zůstává zde škála chorob a škůdců, které mohou být mladými rostlinami přenášeny, zejména celá řada parazitních půdních hub. Mladé rostliny by se měly získávat pouze ze zcela zdravých porostů (Pag 1959). Konečně je zde možnost rychlejšího nebo pomalejšího snižování výkonnosti klonových odrůd somatickými mutacemi. Pro existenci tohoto procesu u gerber nebyly dosud podány spolehlivé důkazy, což nás však neopravňuje k tomu, abychom do množitelského procesu nezařadili stále opakovaný přísný negativní výběr, popř. občasné pozitivní výběr vynikajících jedinců.

Z běžných metod vegetativního rozmnožování se používají v podstatě dvě. Je to dělení rostlin a rozmnožování řízků. Prvá z nich je starší a byla rozpracována jako prosté dělení trsů nebo odtrhávání oddělků s malým množstvím kořenů. Z hlediska počtu získaných sazenic je málo efektivní. Podle Bosiana (1954) je možno získat z jedné mateční rostliny prostým dělením 5—7 mladých rostlin, odtrháváním oddělků 10—14 rostlin. Přitom je nutno vzít v úvahu, že se tato čísla vztahují na poměrně

bohatě obrůstající rasy s menšími úbory. Později rozpracovaná metoda množení řízků, která přišla do Evropy z Izraele, je v současné době nejefektivnější způsob vegetativního rozmnožování, který je zdůvodněný technologicky i ekonomicky. Podle Leffringové (1971) lze z jednoleté matečné rostliny získat v průměru 20 mladých rostlin, i když klonové odrůdy zahrnují v intenzitě obrůstání matek velmi variabilní materiál. Raalte (1980) však uvádí jako rozmnožovací faktor pro klonové gerbery číslo 5, což znamená v průměru produkci pěti rostlin z jednoleté matky. Při tomto množitelském koeficientu by zhruba jedna pětina všech porostů sloužila jako mateční, což nelze umístit ve šlechtitelských a množitelských podnicích.

Problém matečnic gerber je zcela odlišný od problému u jiných druhů vegetativně množených skleníkových rostlin. Jestliže pro odběr řízků jsou nutné nejméně jednoleté mateční rostliny, pak jsou tyto prakticky využitím zbytků porostů pěstovaných pro řez květů. Velká potřeba sazenic vede k zužitkování infikovaných porostů, k opomíjení hygienických opatření a přísné selekce.

Pomalé narůstání matečních rostlin spolu s malým množitelským koeficientem také nepříznivě ovlivňuje tvorbu nových klonových odrůd gerber. Počítá se, že nově vybraný jedinec dá do 4 let jen asi 125 mladých rostlin (Raalte 1980).

Zdá se, že další racionalizace běžných metod vegetativního rozmnožování klonových odrůd gerber nemůže přinést žádné zásadní změny v množitelském procesu, protože klíčovou otázkou je otázka matečnic. Jediným řešením do budoucna je rozmnožování s využitím tkáňových kultur. Přesto, že praktické komerční využití této metody dosud naráží na obtíže pracovního a ekonomického charakteru (Plömacher 1980, Heinrichs 1981), jsou některé západoevropské podniky nuceny pod tlakem zvyšujících se požadavků na zdravý sadbový materiál přistoupit k rozmnožování gerber *in vitro*. Současně je snaha po dalším prohloubení metod tkáňové kultivace a racionalizace celého pěstebního postupu. U nás se rozmnožováním klonových odrůd gerber zabývá po několik let zahradnický podnik Rekultivace v Havířově.

MATERIÁL A METODA PĚSTOVÁNÍ

K pokusům jsme použili rostlin gerbery (*Gerbera jamesonii* Bolus), klonové odrůdy 'Lada'. Jde o odrůdu se středně velkými úbory, 10,5 cm v průměru, se dvěma řadami středně širokých jazykovitých květů, barvy fialově růžové. Z hlediska rozmnožování je významnou vlastností tvorba většího počtu vegetačních vrcholů, což příznivě ovlivňuje rozmnožovací koeficient matečních rostlin. Kultury jsme zakládali jak z vegetačních vrcholů, tak i z pupat. Odřízli jsme vrcholovou část výhonu v délce asi 1 až 1,5 cm a odstranili listy. Tyto části a květní poupata jsme ponořili na 5 s do 90% čistého etanolu a přenesli do 10% vodného roztoku Chloraminu B, kde byly ponechány 25 min. Po této době byly přeneseny do sterilizované destilované vody, která byla 3krát vždy po 5 min vyměňována. Nakonec byl rostlinný materiál ještě opláchnut sterilizovanou vodou.

Z vrcholových částí jsme buď izolovali apikální vrchol cca 1–1,5 mm dlouhý nebo jsme odřízli vrcholovou část asi 3 mm tlustou ze základny vrcholů. U poupat jsme odřízli stopku, která byla poškozena dezinfekcí-

ním prostředkem. Takto připravený pokusný materiál byl přenesen do Erlenmeyerových baněk o obsahu 100 ml, ve kterých bylo 50 ml živné agarové půdy. Kultivace explantátů byla prováděna na denním nebo i u-mělem světle, osvětlení trvalo 12 hodin. Teplota kultivační místnosti byla $\pm 25^{\circ}\text{C}$.

Živná půda	mg v 1 redestilované vody
NH_4NO_3	1 600
KNO_3	1 800
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	220
KCl	220
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	370
KH_2PO_4	200
Na_2SO_4	30
Na_2EDTA	37,3
$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	27,8
kyselina nikotinová	0,5
thiamin — HCl	0,5
m-inositol	20,0
glykokol	1,0
H_3BO_3	0,3
$\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	0,2
$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	0,03
$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0,03
$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$	0,03
$\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	0,03
$\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0,02
$(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$	0,02
KI	0,02
KBr	0,02
Sacharóza p. a.	30,0 g
Bacto-Agar Difco	8,0 g

Pro kultivaci vrcholů a květních poupat byly do půdy přidávány kine-tin Lachema 7 mg/l a kyselina β -indolyloctová 0,2 mg/l. Pro zakořeňo-vání rostlin byl vynechán kinetin a dávka kyseliny β -indolyloctové byla zvýšena na 8 mg/l. Sterilizace živné půdy byla prováděna v proudě vod-ní páry (asi 100°C) 2 dny za sebou (30 min denně).

Pro posouzení znaků a vlastností rostlin vypěstovaných z explantátů by-lo cca 120 rostlin převedeno do běžné kultury. Dobře zakořeněné rostli-ny byly z kultivačního média přepíchány do jemně prosáté a propařené směsi vláknité rašeliny a perlitu v poměru 1 : 1 do misek z plastické hmo-ty. Byly umístěny ve skleníku při teplotě $18-20^{\circ}\text{C}$ a po zakořenění na-sázeny do hrnků o průměru 12 cm do běžně používané směsi zemín.

Vzhledem k tomu, že gerberky jsou hustě porostlé trichomy a vrcholy i malá květní poupata „sedí“ v růžici listů, jsou ztráty způsobené infekcí, která se v nově založených kulturách vyskytuje, poměrně vysoké. V na-ších pokusech bylo z celkového počtu získáno asi 70 % neinfikovaných explantátů. Proto také při dezinfekci takového materiálu bývají používá-ny vysoké dávky dezinfekčního prostředku (např. až 15% chloran sod-ný). Čím vyšší však je koncentrace dezinfekčního prostředku, tím více může být pletivo poškozeno a dochází pak k jeho nekrotizaci. V našich pokusech se dobře osvědčilo ponoření rostlinného materiálu do etanolu a následné přenesení do roztoku Chloraminu B.

Dnes užívané metody tkáňové kultivace gerber je možno rozdělit do tří skupin: způsob s použitím segmentů lůžka květního úboru (Pierik a kol. 1973, 1979), s použitím meristému vegetačního vrcholu (Murashige a kol. 1974) a konečně mladých poupat květních úborů (Kafar-

ski, Hauzińska 1974). V posledním případě byla jako výchozí materiál použita buď poupata zcela rozvinutá, nebo poupata ještě mladá, asi 1 cm dlouhá. K našim pokusům jsme použili poměrně velmi malých poupat (asi 3 mm velikých), která byla izolována z dospělé rostliny, nebo i poupat, která se vyvinula v kultuře in vitro při pěstování vegetačního vrcholu. Poupě, které se vytvořilo v kultuře a dosahovalo velikosti asi 2 mm, bylo odizolováno a ihned asepticky přeneseno na novou živnou půdu téhož složení, na jaké byl pěstován primární explantát.

I když jsme použili poupat poměrně velmi malých, vytvořily se stonky, které jsme izolovali a dále pěstovali v kultuře in vitro, kde se dále množily. Pawłowska [1977] sledovala schopnost tvorby výhonů na explantátech z květních pupenů gerbery a indukci organogeneze ze segmentů květních lodyh, když byly pupeny 1 až 1,4 cm dlouhé, dále když ještě nebyly jazykovité květy viditelné pod zákrovem úboru a konečně, když květní stonek dosáhl plné délky a květenství bylo zcela vyvinuto. Za nejvhodnější dobu k odběru kultivačního materiálu považuje fázi, ve které poupata dosahovala délky až 1,5 cm.

Kultivace explantátů z gerber se však stále propracovává a jsou hledány způsoby, z kterých částí rostliny by bylo ještě možno získat regeneranty. Hedtrichová [1979] např. uvádí, že se při kultivaci explantátů z gerbery vytvořily výhony v blízkosti centrálního nervu listu. Pro kultivaci odizolovaného kalusu a malých výhonků přidávala do živné půdy BA (6-benzylaminopurin) a giberelin (GA_3).

Názory na složení živných půd nejsou pro explantáty těchto rostlin jednotné. Sledujeme-li literární údaje, zjišťujeme, že jako základní živné půdy pro počáteční kultivaci jsou především uváděny jednak živná půda s makro- i mikrosloučeninami podle Hellera [1953], kde $FeCl_3$ bývá nahrazována dnes více užívaným Na_2Fe EDTA, jednak půda podle Murashigeho a Skooga [1962] v různých modifikacích. Při svých pokusech jsme zvolili, vzhledem k tomu, že je známo, že semenáčky gerber jsou poměrně náročné na dusík [Skalská 1978], modifikovanou půdu podle Murashigeho a Skooga, kde množství anorganického dusíku je proti živné půdě podle Hellera více než osminásobně vyšší.

Jednou z hlavních složek živného média pro množení gerber v kulturách in vitro jsou však regulátory růstu, které mají rozhodující vliv na tvorbu orgánů. Nejvíce jsou používány BA [Pierik a kol. 1973, Preil a kol. 1977, Hedtrich 1979 aj.] nebo kinetin [Murashige a kol. 1974, Kafarski a Hauzińska 1974 aj.]. Naproti tomu Gregorini a kol. [1976] dosáhli nejlepších výsledků se zeatinribosidem. Pierik a kol. [1979] uvádějí, že vhodné množství použitého regulátoru je pro různé odrůdy různé. Zatímco některé odrůdy se dobře množí v kultuře in vitro za přidání BA v koncentraci 5 mg/l, pro jiné odrůdy je optimální koncentrace až 20 mg/l. Tyto údaje potvrzují i názor Pawłowské [1977], že druh cytokininu má jeden z hlavních vlivů na tvorbu výhonů. Při našich pokusech se osvědčilo přidávání kinetinu v koncentraci 7 mg/l a kyseliny β -indolyloctové 0,2 mg/l pro kultivaci in vitro rostlin pocházejících jak z poupat, tak i z vegetačních vrcholů. Kinetin Lachema byl použit proto, že se u nás v té době vyráběl a byl jako jediná chemikálie tohoto druhu běžně dostupný. Během tří let, kdy tyto kultury pěstujeme za těchto podmínek, nedocházelo zatím k depresi růstu a dokonce i části, odebrané z kultury pět měsíců nepasážované a pomalu

nekrotizující, po přenesení na novou živnou půdu velmi dobře dále narůstaly.

Počet adventivních rostlin vytvořených bez účasti kalusu závisí na množství matečného pletiva, které je k dispozici. U většiny druhů se mohou u rostlin vypěstovaných z kalusu projevit genetické odchylky, většinou jako důsledek rozpadu geneticky heterogenních tkání. Preil a kol. (1977) se pokusili pomocí kultur in vitro o získání rostlin ze zcela otevřených nebo mladých, ještě uzavřených pupat červeně kvetoucího klonu. U nerozvitého květenství se vyvinulo kalusové pletivo s haploidním počtem chromozomů, ve kterém nastala později organogeneze. Z tohoto pletiva získané rostliny měly květy žluté a jejich průměr byl 5 cm, zatímco průměr květů matečné rostliny byl 10 cm.

Rostliny z našich kultur byly přeneseny na sterilní směs rašeliny a perlitu v poměru 1 : 1, používanou jako množárenský substrát a po zakořenění na běžný substrát používaný v zahradnické praxi. Přestože kultivace pokračuje po dobu tří let, nebyly na testovaných rostlinách zaznamenány žádné morfologické změny ať primární pletivo pocházelo z vegetačního vrcholu, nebo z poupěte.

Literatura

- BOSIAN, G.: Vegetative Vermehrung von Gerbera. Gartenwelt 54, 1954, s. 233—234
GREGORINI, G. - LORENZI, R. - LANZONI, G.: Propagazione per coltura „in vitro“ di apici vegetativi nella Gerbera (Gerbera hybrida Hort.). Riv. Ortoflorofrutticoltura. Ital., 60, 1976, s. 282—288
HEDTRICH, CH. M.: Sprossregeneration aus Blättern und Vermehrung von Gerbera jamesonii. Gartenbauwissenschaft 44, 1979, s. 1—3
HEINRICHS, G.: Viel Licht bringt gute Gerbera — Produktion. Deutscher Gartenbau 35, 1981, s. 1446—1447
HELLER, R.: Recherches sur la nutrition minérale des tissus végétaux cultivés in vitro. Ann. Sc. Mat. (Bot. Biol. Vég.) Paris 14, 1953, s. 1—223
KAFARSKI, K. - HAUZINSKA, E.: Nowa metoda rozmnażania wegetatywnego Gerbery — hodowla paków kwiatostanowych in vitro. Ogrodnictwo 11, 1974, s. 345—347
LEFFRING, L.: Vegetative vermeerdering van Gerbera. Vakblad voor de Bloemisterij 26, 1971, s. 9
MURASHIGE, T. - SKOOG, F.: A revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco tissue cultures. Physiol. Plant. 15, 1962, s. 473—497
MURASHIGE, T. - SERPA, M. - JONES, J. B.: Clonal multiplication of Gerbera through tissue culture. Hort Science 9, 1974, s. 175—180
PAG, H.: Kritická poznámka k článku LEHMBECKER, D.: Gedanken zur Vermehrung von Gerbera. Gartenwelt 59, 1959, s. 470
PAWŁOWSKA, H.: Próba rozmnażania gerbery in vitro. Hodow. Rosl. Aklim. i Nasienn. 21, 1977, s. 177—181
PENNINGSFELD, F. - FORCHTHAMMER, L.: Gerbera. E. Ulmer, Stuttgart 1980
PIERIK, R. L. M. - STEEGMANS, H. H. M. - MARELIS, J. J.: Gerbera plantlets from in vitro cultivated capitulum explants. Scientia Horticulturae 1, 1973, s. 117—119
PIERIK, R. L. M. - STEEGMANS, H. H. M. - WOUTERS, A. N. - WERHAEGH, J.: Nieuwe ontwikkelingen vegetatieve vermeerdering Gerbera in kweekbuizen. Vakbl. voor de Bloemisterij 25, 1979, s. 36
PREIL, W. - HÜHNKE, W. - ENGELHARDT, M. - HOFFMANN, M.: Haploide bei Gerbera jamesonii aus in vitro — Kulturen von Blütenköpfchen. Z. Pflanzenzüchtung 79, 1977, s. 167—171
PLÖMÄCHER, H.: Gerberazüchtung bei Münz, Waiblingen. Der Gartenbau 101, 1980, s. 155—156
RAALTE, D. van: Preesman — Goosen, ein Gerbera — Selektions- und Vermehrungsbetrieb. Der Gartenbau (Solothurn) 101, 1980, s. 153—155
SKALSKÁ, E.: Gerbera jamesonii a zásady její výživy. Záhradníctvo 3, 1978, s. 568—569

Došlo dne 2. 2. 1983

ПЕТРУ, Э. — МАТОУШ, Й. (Институт экспериментальной ботаники ЧСАН, Прага, Научно-исследовательский и селекционный институт декоративного садоводства, Прүховице): Выращивание *Gerbera jamesonii* Bolus в культурах in vitro. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 11, 1984, [4].

В качестве исходного материала для тканевой культивации гербер использовали вегетативные верхушки растений и небольшие цветочные почки величиной приблизительно до 3 мм. Для культивации служила модифицированная питательная среда по Мурашигену и Скугу с концентрацией IAA — 0,2 мг на 1000 мл раствора. В качестве экспериментального материала был выбран сорт 'Лада' с фиолетово-розовым цветом лучевидных цветочных корзинок и хорошей способностью образования черенков. Выращенные таким образом растения были переведены на обычный способ цветочодческого выращивания, причем у них не наблюдалось никаких морфологических изменений.

гербера; тканевая культивация; клоновые растения

PETRŮ, E. - MATOUŠ, J. (Institute of Experimental Botany, Czechoslovak Academy of Sciences, Praha, Research and Plant Breeding Institute of Ornamental Gardening, Průhonice): *The in-vitro Cultures of Gerberas Gerbera jamesonii* Bolus. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 11, 1984 [4]: 309—314.

Shoot tips, and tiny buds of the anthodia up to the size of 3 mm were used as the original material for tissue cultivation of gerberas. Modified Murashige-Skoog nutrient medium was used with the Kinetin concentration 7 mg and IAA concentration 0.2 mg per 1 000 ml of solution. These experiments were conducted with cv. 'Lada', with violet-pink color of ligulate flowers of the anthodia and with good ability to produce cuttings. The cultivated plants were then started to be grown in a current horticultural manner and no morphological changes were observed.

gerbera; tissue cultivation; clone plants

Adresa autorů:

RNDr. Eva Petrů, CSc., Ústav experimentální botaniky ČSAV, Praha
Ing. Jan Matouš, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav okrasného zahradnictví,
252 43 Průhonice

DĚDĚNÍ VÝKONNOSTI ZAHRADNÍCH MACEŠEK (*Viola wittrockiana* GAMS) A JEHO ŠLECHTITELSKÉ VYUŽITÍ

I. Novotná

NOVOTNÁ, I. (Výzkumný a šlechtitelský ústav okrasného zahradnictví Průhonice). Dědění výkonnosti zahradních macešek (*Viola wittrockiana* GAMS) a jeho šlechtitelské využití. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 11, 1984 (4): 315—321.

Výsledky rozboru z roku 1981 byly studovány se zřetelem na manifestaci výkonnosti (počtu vytvořených květů a plodů k určitému datu) v P- a F₁-generacích. Pro odvození typu dědění výkonnosti bylo třeba prověřit rozdíly mezi potomstvy rodičovských rostlin a potomstvy po křížení. Výkonnost se liší u jednotlivých genotypů, odrůd a kombinačních křížení, a to i v čase. U kříženců se tento znak manifestuje zpravidla v různém stupni intermediárně díky neúplné dominanci výkonnější komponenty křížení, (což byla odrůda 'Žlutá s okem' při křížení s 'Yellow with Blotch' nebo s 'Yellow' a odrůda 'Yellow Master' při křížení s 'Yellow'); v případě geneticky vhodné kombinace genotypů až s heterózním efektem. Při křížení dvou žlutokvětých odrůd ('Yellow Master' a 'Yellow') se projevila silná heteróze, která ve srovnání s výkonnější (mateřskou) komponentou činila 39,45 %. V předložené práci je prokázána možnost udržet, ale i zvětšit množství květů u několika odrůd zahradních macešek meziodrůvým a mezikmenovým křížením. Geneticky cenný materiál bude šlechtitelsky zužitkován.

zahradní macešky; výkonnost; dědění; šlechtitelské využití

Důležitým znakem zahradních macešek je bohatství květů. Úkolem předložené práce byl rozbor výkonnosti, kterou označujeme počet květů a plodů vytvořených k určitému datu (Novotná 1978—1979). Vedle značné pracnosti čítání květů v různé fázi vývinu, záleží obtížnost studia tohoto znaku v určení vhodného termínu k čítání (Novotná neubl.), ve značné proměnlivosti znaku a v nutnosti zhodnotit vzorky, které mají být srovnávány, v co nejkratším čase. Materiálem byla potomstva různých geneticky cenných rostlin po autogamii a po křížení. Vzájemné srovnávání vzorků bylo zaměřeno na zjištění způsobu dědění výkonnosti pro jeho šlechtitelské využití. Důležitost tohoto znaku vyniká v souvislosti s velikostí květů, jejíž dědění je předmětem další práce (Novotná v tisku).

MATERIÁL A METODA

Výkonnost byla hodnocena na základě čítání květů a plodů, které jednotlivé rostliny vytvořily k určitému datu, nejlépe v období vrcholu kvetení. Tento znak charakterizuje stav, který je přímo na čase závislý, proto bylo nezbytné, aby vzorky, které byly srovnávány, byly zhodnoceny též den nebo ve dvou dnech, nejvýše však v intervalu tří dnů. Na základě toho byly uspořádány tabulky P- a F₁-generací podle čítání. Tabulky III a IV jsou uspořádány na základě interpretace výsledků v textu a dokládají statistickou významnost vývoje, popř. závěry.

Pro velkou náročnost této práce a současně omezené pracovní možnosti nemohla být hodnocena celá potomstva rostlin, nýbrž jen kolem třiceti rostlin (21 až 38), tj. počet, který je podle dřívějších zkušeností k hodnocení výkonnosti postačující. Pro dodržení srovnatelnosti vzorků byl vypracován časový program a stanoven takový sled vzorků, aby vyhovoval genetickému sledování znaku (pro srovnání P- a F₁-generací). Pokud jsem rodičovskou (výchozí) rostlinu použila při křížení vícekrát v různých směrech a uvedenou zásadu při hodnocení jejího potomstva nemohla dodržet,

je to v textu uvedeno a byl na to vzat zřetel při srovnávání statistických charakteristik i vyvozování závěrů.

Materiál tvořily rostliny čtyř odrůd 'Žlutá s okem' (Pirnavská, symbol ŽO), 'Yellow Master' (Švýcarská obří, Florist Strain, symbol YM), 'Yellow' (Paramount Series, F₁-odrůda, symbol Y), 'Yellow with Blotch' (Majestic Giant, F₁-odrůda, symbol YB). Rostliny byly vybrány jednak ke křížení meziodrůdovému s různým šlechtitelským cílem: bohatství květů, větší velikost květů (Novotná v tisku), žádoucí okrouhlý tvar; jednak ke křížení mezikmenovému při studiu znaků uvnitř odrůdy. Tyto vybrané rostliny (u ŽO tři, u YM jedna, u Y tři, u YB pět rostlin) byly autogamizovány pro získání P-generací k porovnávání znaku u F₁-generací.

Při srovnávání výkonnosti potomstev uvnitř jednotlivých odrůd jsou tato potomstva označena jako sourozenecká, popř. stručně sourozenci. Podobně je místo „potomstvo z autogamie mateřské (otcovské) rostliny“ nebo „potomstva rodičovských rostlin“ použito krátce označení matka, otec, rodiče a konečně místo „potomstvo z křížení“ křížencec.

Při srovnávání několika sourozeneckých potomstev bylo prokázáno jak na větší nebo menší genotypové rozdíly, tak na různou úspěšnost kombinačního křížení. U vzorků hodnocených za 6 až 12 dní znovu je patrná závislost získané hodnoty výkonnosti na termínu čítání.

VÝSLEDKY

Čítání květů a plodů bylo konáno v období od 17. 6. do 15. 7. 1981 na širokém materiálu, u devíti potomstev hybridních (šesti meziodrůdových a dvou mezikmenových) a dvanácti potomstev rodičovských rostlin, přičemž bylo uskutečněno 10krát ve dvou termínech. V důsledku toho, že hodnocení není v kratším čase proveditelné, nelze srovnávat každý vzorek s každým. Pro hodnocení byl vypracován předem časový plán se zřetelem na určité varianty srovnání, proto bylo čítání v několika případech zopakováno a hodnoty z prvního a druhého termínu sumovány. Srovnání byli: a) kříženci s rodiči, popř. kříženci mezi sebou, b) sourozenci v rámci jednotlivých odrůd. Statistické charakteristiky výkonnosti (počtu květů a plodů) P- a F₁-generací jsou v tab. I a II a výsledky t-testu v tab. III a IV.

I. Výkonnost u P-generace (počet květů a plodů k určitému datu). — Performance in P-generation (number of flowers and fruits at date)

Datum čítání	Označení		Statistické charakteristiky			
	potomstva	odrůdy	n	$\bar{x}$	s^2_x	s
22. 6.	138	Žlutá s okem	31	176,95	8,405	46,80
28. 6.	138	Žlutá s okem	31	238,24	10,840	60,36
22. 6.	139	Yellow with Blotch	22	32,54	2,462	11,55
23. 6.	140	Yellow with Blotch	38	38,93	2,577	15,89
25. 6.	141	Yellow	30	99,16	9,304	50,96
26. 6.	142	Yellow with Blotch	31	74,04	9,968	55,66
27. 6.	143	Žlutá s okem	21	237,65	17,614	80,72
30. 6.	144	Yellow	31	66,95	4,921	27,40
29. 6.	154	Yellow Master	35	77,64	3,531	20,89
2. 7.	155	Žlutá s okem	30	159,16	9,252	50,68
13. 7.	155	Žlutá s okem	30	221,16	13,488	73,88
2. 7.	156	Yellow	30	119,16	8,895	48,72
14. 7.	156	Yellow	30	189,83	12,086	66,20
9. 7.	157	Yellow	30	134,50	12,035	65,92
16. 7.	157	Yellow	30	174,50	19,593	107,32
6. 7.	158	Yellow	31	133,08	11,236	62,56
14. 7.	158	Yellow	31	155,98	12,909	71,88

II. Výkonnost u F_1 -generace (počet květů a plodů k určitému datu). — Performance in F_1 -generation (number of flowers and fruits at date)

Datum čítání	Označení		Statistické charakteristiky			
	křížence	kombinace	n	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}^2$	s
22. 6.	129	138×139	26	122,03	8,601	43,86
23. 6.	130	138×140	26	113,57	5,040	43,86
23. 6.	132	138×141	35	161,35	7,731	45,74
27. 6.	136	143×138 ¹⁾	30	252,50	8,617	47,20
28. 6.	148	154×144	36	108,27	4,866	29,20
16. 7.	148		33	216,25	9,309	53,48
3. 7.	150	155×156	32	186,75	9,998	56,56
14. 7.	150		32	256,75	14,460	81,80
8. 7.	151	157×155	31	200,50	8,240	45,88
15. 7.	151		31	234,69	11,774	65,56
6. 7.	152	156×158 ²⁾	25	159,30	9,096	45,48
14. 7.	152		25	190,50	10,328	51,64

Jde o mezikmenové křížení 1) uvnitř odrůdy 'Žlutá s okem', 2) uvnitř odrůdy 'Yellow'.

III. Statistická významnost rozdílů ve výkonnosti (t-test). — Statistical significance of differences in performance (t-test)

Mezi vzorky	Datum hodnocení	Diference	N	t	Průkaz- nost
129 : 138	22. 6.	54,92	55	4,56	+
139 : 140	22., 23. 6.	6,39	58	1,79	—
129 : 130	22., 23. 6.	8,46	50	0,84	—
138 : 141	22., 25. 6.	77,79	59	6,20	+
138 : 132	22., 23. 6.	15,60	64	1,36	—
132 : 141	23., 25. 6.	62,19	63	5,14	+
155 : 156	2. 7.	40,00	58	3,11	+
150 : 155	3., 2. 7.	27,59	60	2,02	±
150 : 156	3., 2. 7.	67,59	60	5,05	+
155 : 156	13., 14. 7.	31,33	58	1,72	—
150 : 155	14., 13. 7.	35,59	60	1,79	—
150 : 156	14. 7.	66,92	60	3,55	+
151 : 157	8., 9. 7.	66,00	59	4,52	+
155 : 157	13. 16. 7.	46,66	58	1,96	—
151 : 157	15., 16. 7.	60,19	59	2,63	+
151 : 155	15., 13., 7.	13,53	59	0,75	—
138 : 143	28., 27. 6.	0,59	50	0,02	—
136 : 143	27. 6.	14,85	49	0,75	—
136 : 138	27., 28. 6.	14,26	59	1,03	—
156 : 158	14. 7.	33,85	59	1,91	—
152 : 158	6. 7.	26,22	54	1,81	—
152 : 158	14. 7.	34,52	54	2,08	±
157 : 158	9., 6. 7.	1,42	59	0,08	—
157 : 158	16., 14. 7.	18,52	59	0,78	—
156 : 157	14., 16. 7.	15,33	58	0,66	—
156 : 144	2. 7., 30. 6.	52,21	59	5,13	+
154 : 144	29., 30. 6.	10,69	64	1,76	—
148 : 154	28., 29. 6.	30,63	69	5,09	+
148 : 144	28., 30. 6.	41,32	65	5,97	+

Tabulková hodnota t pro $N = 50$ je při $P_{0,05}$ 2,01, při $P_{0,01}$ 2,68
pro $N = 60$ je při $P_{0,05}$ 2,00, při $P_{0,01}$ 2,66

IV. Statistická významnost rozdílů ve výkonnosti ve dvou termínech čítání (t-test). — Statistical significance of differences in performance at two terms of recording (t-test)

Vzorek	Mezi termíny	Diference	N	t	Průkaznost
Žlutá s okem					
138	22. 6. : 28. 6.	61,29	60	4,46	+
155	2. 7. : 13. 7.	62,00	58	3,79	+
Yellow					
156	2. 7. : 14. 7.	70,67	58	4,70	+
157	9. 7. : 16. 7.	40,00	58	1,73	—
158	6. 7. : 14. 7.	22,90	60	1,33	—

MEZIODRŮDOVÉ KŘÍŽENÍ ODRŮD 'ŽLUTÁ S OKEM' A 'YELLOW WITH BLOTCH'

Kříženci 129 a 130 vznikli křížením odrůdy 'Žlutá s okem' (s malými květy, avšak bohatě kvetoucí, Novotná 1978—1979) s odrůdou 'Yellow with Blotch' (F₁-odrůda s málem obrovských květů, Novotná 1983); označení vzorků je i nadále ve sledu matka, otec, kříženec (vesměs jde o potomstva) a ve stejném sledu jsou uvedeny průměrné hodnoty výkonnosti v ks.; v závorkách je datum čítání:

(138 × 139) — 129 ... (176,95 × 32,54) — 122,03 ks (čítání 22. 6.)

(138 × 140) — 130 ... (176,95 × 38,93) — 113,57 ks (22., 23. 6.)

Rozdíl rodičovských potomstev je velký a není třeba jej testovat, rozdíl křížence 129 a matky ŽO 138 je statisticky významný (tab. III). Kříženec 130 měl tutéž matku a otce sourozence k předchozí kombinaci. Obě sourozence YB 139 a YB 140 se ve výkonnosti lišili statisticky nevýznamně a také kříženci 129 a 130 projeví ve znaku shodu. Rozdíl křížence 130 a matky ŽO 138 však je statisticky vysoce významný. U obou kříženců se projevila výkonnost odrůdy 'Žlutá s okem' neúplnou dominancí nad výkonností odrůdy 'Yellow w. B.'.

MEZIODRŮDOVÉ KŘÍŽENÍ ODRŮD 'ŽLUTÁ S OKEM' A 'YELLOW'

Vzorek ŽO 138 dále byl použit v kombinaci s F₁-odrůdou žluté barvy 'Yellow':

(138 × 141) — 132 ... (176,95 × 99,16) — 161,35 ks (22.—25. 6.)

Potomstvo matky ŽO 138 převyšuje potomstvo otce Y 141 statisticky vysoce významně, kříženec 132 nevýznamně. Kříženec 132 vytváří vysoce průkazně více květů než otcovské potomstvo Y 141 (tab. III). Výsledek svědčí o neúplné dominanci výkonnosti odrůdy 'Žlutá s okem' nad výkonností odrůdy 'Yellow'.

Paralelní meziodrůdovou kombinací jiných vzorků těchto odrůd je křížení 150, kdy čítání bylo provedeno v pozdějším termínu:

(155 × 156) — 150 ... (159,16 × 119,16) — 186,75 ks (2., 3. 7.)

Mateřské potomstvo převyšuje otcovské vysoce významně. Rozdíl průměrů křížence 150 a matky ŽO 155 je na hranici významnosti, rozdíl mezi průměry křížence 150 a otce Y 156 se projevil vysoce významně

(tab. III). Heterózní efekt dosáhl 17,33 % ve srovnání s výkonnější mateřskou komponentou. U tohoto křížence bylo čítání uskutečněno ještě o 11 dní později s prakticky stejně vysokým heterózním efektem, a to 16,09 % vzhledem k mateřské komponentě:

(155 × 156) — 150 ... (221,13 × 189,83) — 256,75 ks (13., 14. 7.)

Mateřské potomstvo převyšuje otcovské v pozdějším termínu hodnocení nevýznamně a kříženec převýšil statisticky významně jen potomstvo otcovské (tab. III.). Kříženec 150 dosáhl po 11 dnech o 70 ks vyššího průměru.

Mateřské komponenty ŽO 155 křížení 150 bylo použito také jako otce při křížení 151 s jiným jedincem odrůdy 'Yellow' (Y 157):

(157 × 155) — 151 ... (134,50 × 159,16) — 200,50 ks

avšak datum čítání vzorku ŽO 155 (2. 7.) nebylo ostatním dvěma (9. a 8. 7.) přizpůsobeno, tzn. čítání nebylo opakováno. Z toho důvodu nelze křížence 151 s otcovskou komponentou ŽO 155 srovnávat, mateřskou Y 157 významně převyšoval. U všech bylo pak provedeno čítání v pozdějším termínu (13.—16. 7.):

(157 × 155) — 151 ... (174,50 × 221,16) — 234,69 ks

Rozdíl mateřské velkokvěté a otcovské drobnokvěté komponenty je statisticky nevýznamný, lze však předpokládat, že vzorek ŽO 155 při hodnocení v témže dni jako Y 157 (tj. o 3 dny později) by dosáhl vyššího průměru a rozdíl průměrů by mohl dosáhnout statistické významnosti. Kříženec převyšuje mateřské potomstvo statisticky významně. Rozdíl křížence otce v pozdějším termínu byl nevýznamný. Výkonnost křížence byla jen o 6,12 % vyšší než u výkonnější otcovské komponenty ŽO 155, která může být navíc znevýhodněna o dva dny dřívějším hodnocením. Jde tedy o dominanci výkonnosti drobnokvěté odrůdy ŽO nad výkonností velkokvěté Y, heterózní efekt po křížení je nevýznamný.

MEZIKMENOVÉ KŘÍŽENÍ UVNITŘ ODRŮDY 'ŽLUTÁ S OKEM'

Jedince ŽO 138 bylo též použito při křížení s jiným jedincem ŽO 143 odrůdy 'Žlutá s okem' jako otce:

(143 × 138) — 136 ... (237,65 × 238,24) — 252,50 ks (27., 28. 6.)

Rozdíl dvou křížených kmenů je statisticky nevýznamný a také kříženec převýšil oba rodiče statisticky nevýznamně, ač jeho průměr byl o 5,98 % vyšší než u lepšího z rodičů ŽO 138. Slabá heteróze v uvedeném případě není průkazná.

MEZIKMENOVÉ KŘÍŽENÍ UVNITŘ ODRŮDY 'YELLOW'

V rámci odrůdy 'Yellow' byl křížen jedinec Y 156 s Y 158; výkonnost P- a F₁-generace byla hodnocena ve dvou termínech:

(156 × 158) — 152 ... (119,16 × 133,08) — 159,30 ks (2., 6. 7.)

... (189,83 × 155,98) — 190,50 ks (14. 7.)

Rodičovská (sourozenecká) potomstva se liší nevýznamně; v prvním termínu převyšuje otcovské potomstvo Y 158 mateřské Y 156, ve druhém tomu je naopak. Kříženec 152 převýšil v prvním termínu otcovské potomstvo statisticky nevýznamně, ve druhém byl rozdíl na hranici významnosti. Srovnání křížence s matkou (Y 156) v prvním termínu nebylo pro čtyřdenní rozdíl v čítání provedeno, ve druhém nebyl mezi nimi prakticky žádný rozdíl ($d = 0,67$).

U odrůdy 'Yellow' byla studována výkonnost u pěti potomstev jedinců. Potomstva dvou jedinců (Y 141, Y 144) hodnocená v dřívějším termínu se průměry velmi lišila. Další tři sourozenecká potomstva (Y 156, Y 157, Y 158) byla hodnocena se zřetelem na genotypové rozdíly. V prvním termínu hodnocení se mohl uplatnit i menší časový rozdíl, a proto bylo čítáno ještě jednou. Potomstva Y 157 a Y 158 byla porovnávána v obou termínech, rozdíl byl nevýznamný; dvojice Y 156 a Y 157 jen ve druhém termínu, rovněž bez průkazného rozdílu. Dvoudenní interval hodnocení potomstev Y 156 a Y 144 (tab. I) dovolil srovnání jedinců velmi různé výkonnosti uvnitř odrůdy, rozdíl průměrů byl vysoce významný (tab. III).

MEZIODRŮDOVÉ KRÍŽENÍ ODRŮDY 'YELLOW MASTER' A 'YELLOW'

Tento meziodrůdový kříženec 148 vznikl křížením dvou žlutokvětých odrůd, volně opylené 'Yellow Master' a F_1 -odrůdy 'Yellow':

(154 × 144) — 148 ... (77,64 × 66,95) — 108,27 ks [28.—30. 6.]

Rodičovská potomstva se liší statisticky nevýznamně, kříženec byl vysoce významně výkonnější než potomstvo matky YM 154 i otce Y 144 (tab. III). U křížence 148 se projevila silná heteróza, ve srovnání s výkonnější, mateřskou komponentou činí 39,45 %. Výsledek svědčí o vynikajícím kombinačním efektu výchozích dvou genotypů. Tento kříženec byl hodnocen znovu o 18 dní později, kdy dosáhl dvojnásobné průměrné hodnoty oproti průměru z dřívějšího termínu hodnocení.

Vliv termínu čítání je doložen výsledky v tab. IV. U několika potomstev z autogamizovaných jedinců uvnitř dvou odrůd byla testována významnost rozdílů mezi průměry ze dvou termínů čítání. Z uvedených ukazatelů je patrné, že průměry u vzorků odrůdy 'Žlutá s okem' se po šesti a jedenácti dnech významně liší. Podobný rozdíl u odrůdy 'Yellow' je po dvanácti dnech u Y 156, zatímco u Y 157 a Y 158 se po sedmi a osmi dnech liší statisticky nevýznamně. Je pravděpodobné, že tyto dva vzorky byly ve vývinu pokročilejší než jiné v témže období; svědčí o tom malá difference mezi průměry ze dvou termínů hodnocení.

DISKUSE A ZÁVĚR

Genetický podklad šlechtění záleží ve vyhledávání vhodných genotypů a vyzkoušení vhodné kombinace. S tímto záměrem byla uskutečněna obdobná (i příbuzná) meziodrůdová křížení. Šlechtitelským zájmem bylo zjistit dědění výkonnosti u zahradních macešek a možnost udržet, popř. zvětšit bohatství květů u odrůd současného sortimentu. Kromě meziodrůdového křížení bylo konáno mezikmenové křížení v rámci odrůdy pro úplnost studia dědění znaku. U obou byla porovnávána možnost zvýšení výkonnosti. Vhodným meziodrůdovým křížením se podařilo nejen květy, současné odrůdy 'Žlutá s okem' (Pirnavská) zvětšit (Novotná v tisku), ale i dosáhnout bohatství květů. Význam sledování výkonnosti vyniká v souvislosti s výsledky studia dědění velikosti květů. Genetickým pokusem vyhodnoceným při dodržení zásad srovnatelnosti bylo prokázáno, že spojení žádoucích vlastností drobnokvětých a velkokvětých odrůd zahradních macešek je reálné. Další materiál získaný meziodrůdovým křížením byl doporučen jako výchozí pro šlechtění nové odrůdy s velkými květy a současně bohatě kvetoucí.

Literatura:

- NOVOTNÁ, I.: Hodnocení znaků u zahradních macešek (*Viola wittrockiana* GAMS). I. Počet vytvořených květů neboli výkonnost macešek se zřetelem na technické podmínky pěstování. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 5–6, 1978–1979, č. 1–2, s. 131–140.
- NOVOTNÁ, I.: Srovnání F₁-odrůd s volně opylenými odrůdami zahradních macešek (*Viola wittrockiana* GAMS) těchže barev. Acta Průhoniceana 47, 1983, s. 25–51.
- NOVOTNÁ, I.: Dědění velikosti květů u zahradních macešek (*Viola wittrockiana* GAMS) a jeho šlechtitelské využití. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, v tisku

Došlo dne 9. 2. 1984

НОВОТНА, И. (Научно-исследовательский и селекционный институт декоративного садоводства, Прухоны). Наследственность производительности садовых анютиных глазок (*Viola wittrockiana* GAMS) и ее селекционное использование. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 11, 1984 [4].

Результаты анализа с 1981 г. мы изучали с учетом проявления производительности (количеству цветков и плодов) в Р- и F₁-генерациях. Для выведения типа наследственности необходимо было проверить различия между родителями и гибридом. Производительность отличается у отдельных генотипов, сортов и комбинационных скрещиваний, также и по времени. У гибридов этот признак проявляется, как правило, в разной степени интермедиарно благодаря неполной доминантности более производительного компонента ('Žlutá s o.' u 'Yellow Mast'); в случае выгодной комбинации даже с гетерозисным эффектом. При скрещивании двух желтых сортов ('Yellow Master' и 'Yellow') проявился сильный гетерозис, который по сравнению с лучшим (материнским) компонентом составлял 39,45 %. В представленной работе была доказана возможность сохранить, но и увеличить количество цветков у нескольких сортов садовых анютиных глазок межсортным и межродственным скрещиванием. Генетически ценный материал будет селекционно использован.

садовые анютины глазки; производительность; наследственность; селекционное использование

NOVOTNÁ, I. (Research and Breeding Institute of Ornamental Horticulture, Průhonice). *Inheritance of the Performance of Pansies (Viola wittrockiana GAMS) and the Use in Breeding Practice*. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 11, 1984 [4]: 315–321.

The results of an analysis performed in 1981 were studied in relation to the manifestation of performance (number of produced flowers and fruits at date) in P- and F₁-generations. Differences between the parental and hybrid progenies had to be tested to derive the type of performance inheritance. The performance varies in different genotypes, cultivars and combination crosses, also in time. This trait is manifested in a hybrid as usual as a various degree of intermediarity, as a result of incomplete dominance of the higher-yielding component (cv. 'Žlutá s okem' and cv. 'Yellow Master'); if the cross combination is advantageous, it is manifested with heterosis. Expressive heterosis was displayed in the course of crossing two yellow-flowered cultivars ('Yellow Master' and 'Yellow'), which made 39.45 % in comparison with the better (maternal) component. A possibility was proved of maintaining, or increasing the number of produced flowers in several cultivars of pansies by means of variety or strain hybridization. The material of high genetic value will be used in breeding practice.

pansies; performance; inheritance; use in breeding practice

Adresa autorky:

RNDr. Irena Novotná, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav okrasného zahradnictví, 252 43 Průhonice

KLÍČIVOST, PRŮBĚH A RYCHLOST KLÍČENÍ SEMEN OSTROPESTŘECE MARIÁNSKÉHO (*Silybum marianum* [L.] Gaertn.)

I. Spitzová

SPITZOVÁ, I. [Výzkumný ústav pro farmacii a biochemii, Praha]. *Klíčivost, průběh a rychlost klíčení semen ostropestřece mariánského (Silybum marianum [L.] Gaertn.)*. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 11, 1984 (4): 322—329.

Ostropestřec mariánský je novou, zemědělsky pěstovanou léčivou rostlinou. Jeho semena jsou výchozí surovinou pro výrobu léků s hepatoprotektivním účinkem. Perspektivně plánované plochy se s ohledem na potřebu farmaceutického průmyslu pohybují kolem 100 ha. Z tohoto pohledu je znalost základních biologických vlastností osiva nezbytná jak s ohledem na pěstitelský terén, tak i zkoušení osiva. V pokusech byla sledována klíčovost, průběh a rychlost klíčení semen skladovaných 1, 2 a 3 roky při teplotách 5, 10 a 20 °C. Klíčovost semen ostropestřece mariánského v teplotním rozmezí 5—20 °C se pohybuje u osiva starého 1 rok od 96,6 do 99,6 %, u osiva skladovaného dva roky od 91,3 do 95,0 % a tři roky od 89,6 do 93,3 %. Rozdíly v % klíčovosti osiva skladovaného 1 a 2 roky nejsou v celém sledovaném teplotním intervalu statisticky významné. Klíčovost semen ostropestřece mariánského skladovaných 1 až 3 roky se pohybuje při $t = 5^{\circ}\text{C}$ od 98,3 do 90,6 %, při $t = 10^{\circ}\text{C}$ od 96,6 do 89,6 %, při $t = 20^{\circ}\text{C}$ dosahuje hodnot od 98,3 do 93,3 %. Rozdíly % klíčovosti při všech zvolených teplotách jsou u osiva skladovaného 1 a 2 a logicky i 1 a 3 roky statisticky významné. Rychlost klíčení semen ostropestřece mariánského definovaná počtem dní, za které dosáhne křivka klíčení svého maxima, se pohybuje při teplotách 5—20 °C u osiva starého 1 rok v rozpětí 9—4 dnů, u osiva starého 2 roky 12—4 dnů, u 3 roky skladovaných semen dosahuje hodnot 16—4 dny. Vzhledem k vysoké klíčovosti i rychlosti klíčení při nižších teplotách lze doporučit časně jarní termíny setí při použití osiva skladovaného 1—2 roky. Pro zkoušení osiva ve smyslu normy ČSN 46 0610 lze použít jako lůžka pro klíčení filtrační papír, první odečet konat po 5 a druhý po 10 dnech při teplotě 20 °C.

léčivé rostliny; ostropestřec mariánský; klíčení semen

Ostropestřec mariánský (*Silybum marianum* [L.] Gaertn.) nepatří mezi typické kulturní rostliny. V minulosti nacházel uplatnění v oblasti lidového léčitelství i v lékařství. Dnes se ostropestřec dostal znovu na pořad podrobnějšího výzkumu fytochemického a farmakologického. Výsledkem jsou léčiva s hepatoprotektivním účinkem, např. západoněmecký Legalon (Madaus) a v poslední době i nové čs. léčivo Flavobin (SPOFA) se stejným terapeutickým využitím.

Výchozí surovinou pro obě léčiva tohoto typu jsou semena ostropestřece mariánského (*Silybum marianum*). Do popředí zájmu se dostala problematika spojená s jejich získáváním. Introdukce druhu proběhla úspěšně, stejně tak se podařilo zvládnout rozhodující oblasti velkoplošné agrotechniky do té míry, že lze dnes pěstovat ostropestřec v současných podmínkách zemědělské velkovýroby s nasazením komplexní mechanizace pěstování i sklizně. Dnešní pěstební plochy se pohybují kolem 40 ha s výhledem na 100 ha do pěti let. Tím nabývá na významu otázka produkce osiva odpovídající biologické kvality. V rámci zmíněného druhu neexistuje dosud žádná odrůda. Pracujeme proto s přemnoženým materiálem různých proveniencí, u kterého nejsou známy ani tak základní

semenářské charakteristiky, jako je % klíčivosti, rychlost klíčení apod. Ostropestřec není zatím zakotven ani v čs. normách pro zkoušení osiva (ČSN 46 0610).

Domácí ani zahraniční literatura neposkytuje ucelený přehled základních semenářských charakteristik vztahujících se k biologickým vlastnostem osiva. Určitý záchyt lze nalézt v pracích Kozákové (1978), Heegera, Brücknera (1952, 1956) a Stiebera (1983). Informace ze zahraniční literatury mají pouze částečnou platnost, neboť se zpravidla vztahují k osivu jiné, blíže neurčené proveniencie a nelze je tedy v plné míře aplikovat u nás. Z výše uvedeného vyplývá nezbytnost rozšířit naše současné znalosti v této oblasti, má-li zemědělství plnit úspěšně požadavky farmaceutického průmyslu.

MATERIÁL A METODA

Jako pokusný materiál byly použity tři po sobě jdoucí ročníky osiva ostropestřece, pocházející z pokusného pěstování na experimentálních zahradách VÚFB. Osivo starších, v pokusech použitých ročníků bylo skladováno při teplotách $\pm 15^{\circ}\text{C}$ a vlhkosti $\pm 50\%$. Vzhledem k faktu, že dosud nejsou stanoveny podmínky pro stanovení klíčivosti ostropestřece mariánského (*Silybum marianum*) a tyto zakotveny v normě pro zkoušení osiva, vycházeli jsme z našich předchozích pokusů (Kozáková 1978) a využili je k sestavení vlastní metodiky. Jako lůžko pro klíčení byl použit filtrační papír

I. Průběh klíčení ostropestřece mariánského při různých teplotách. — The dynamics of germination of milk thistle seeds at various temperatures

Teplota ($^{\circ}\text{C}$)	Stáří osiva (roky)	Počet vyklíčených semen (%)									
		časový interval (dny)									
		2	4	6	8	10	12	14	16	18	21
5	1	7,0	13,1	27,1	34,6	45,6	17,0	10,1	0,6	0	0,6
	2	1,0	2,0	3,0	4,3	18,6	37,6	33,5	27,0	3,0	2,3
	3	0,5	1,0	2,0	2,0	2,0	5,6	10,0	7,1	8,3	1,6
10	1	4,1	8,5	12,5	17,3	51,6	25,6	10,6	1,0	0	0,3
	1	1,0	2,2	2,5	5,6	28,6	30,3	28,0	28,6	0,6	5,3
	3	0,5	1,0	1,5	3,3	4,3	9,3	10,6	37,6	16,8	18,6
20	2	38,0	75,6	22,3	1,0	0	0	0	0	0	0
	2	30,0	65,0	27,3	2,6	0	0	0	0	0	0
	3	25,0	56,3	32,0	5,0	0	0	0	0	0	0

na Petriho miskách. Klíčivost, průběh a rychlost klíčení byla sledována v termostatu při teplotách 5, 10 a 20 °C. Aby bylo možno posoudit, jak se tyto hodnoty mění v závislosti na délce skladování osiva, byly hodnoceny vždy tři po sobě jdoucí ročníky. Pro vzájemné porovnání změn průběhu klíčení v závislosti na teplotě jsme museli definovat ukazatel, který budeme navzájem při různých teplotách porovnávat a který současně poskytne obraz o biologických vlastnostech osiva, resp. o zevních projevech těchto vlastností v polních podmínkách. Tímto ukazatelem je v našem případě rychlost klíčení vyjádřená počtem dní, za které dosáhne křivka klíčení svého maxima. Obsah pojmu rychlost klíčení se v našem případě odchyluje od konvenčního pojetí tohoto termínu (Hruška 1958).

Je zvykem konstruovat křivku klíčení tak, že se postupně v určitých časových intervalech přičítá % nově vyklíčených semen k celkovému % semen k danému termínu již vyklíčených. Tento údaj se vynáší do grafu v závislosti na čase. Stanovit maximum u takto konstruované křivky je vlastně matematickým nalezením inflexního bodu křivky. Abychom se vyhnuli sice přesnějším, ale také pracnějším matematickým operacím, vynášeli jsme křivky tak, aby bylo možno maximum zjistit grafickou cestou — spuštěním kolmice na osu x. V tomto případě vzniká křivka klíčení pouhým vynesemím % semen vyklíčených v určitých časových intervalech do grafu v závislosti na čase. Tento způsob má další přednost v tom, že umožňuje určit nejen dobu, za kterou dosáhne osivo x % klíčivosti, ale především je z grafu patrný průběh klíčení a všechna maxima křivky. Je patrné, že ideální průběh křivky bude takový, který se v co nejkratším časovém intervalu přiblíží 100% klíčivosti. V našem případě jsme zjišťovali, při které ze zvolených teplot se průběh křivky blíží této ideální křivce charakterizující osivo s vysokou klíčivostí a velkou energií klíčení.

Všechny pokusné varianty byly založeny ve 12 opakováních. Výsledky byly hodnoceny testem významnosti rozdílů dvou výběrových průměrů na hladině významnosti 0,05%, tzn. s mezi přesnosti 95 %. Výpočet byl proveden na počítači ADT 4100 s použitím příslušného programu.

VÝSLEDKY

Výsledky laboratorních pokusů cílených na zjištění základních semenářských charakteristik ostropestřce mariánského (*Silybum marianum*) jsou patrné z tabulek I—V a grafů 1—3.

II. Klíčivost semen ostropestřce mariánského v závislosti na teplotě a stáří osiva. — Germination of milk thistle seeds in relation to temperature and seed age

Stáří osiva (roky)	Teplota (°C)														
	5					10					20				
1	100	100	100	100	98,3	100	96	96	100	96,6	96	100	93	100	98,6
	100	96	100	92		96	96	96	96		100	100	100	96	
	100	100	96	96		96	96	92	100		100	100	98	100	
2	96	96	84	96	93,0	88	88	84	92	91,3	100	96	88	96	95,0
	96	96	92	92		88	92	96	96		100	100	92	92	
	92	88	92	96		96	92	92	92		96	80	100	80	
3	88	96	92	96	90,6	92	84	90	80	89,6	92	92	100	100	93,3
	88	92	84	100		96	84	96	84		100	100	96	96	
	92	96	84	72		100	100	92	94		96	92	96	100	

III. Statistická významnost rozdílu % klíčivosti 1, 2, 3 roky skladovaných semen v závislosti na teplotě. — Statistical significance of difference in percent germination of seeds stored for one, two and three years in relation to temperature

Stáří osiva (roky)	Teplota (°C)		
	5	10	20
1	98,3	96,6	98,6
2	93,0	91,3	95,0
3	90,6	89,6	93,3

IV. Statistická významnost rozdílů % klíčivosti při teplotách 5, 10 a 20°C v závislosti na stáří osiva. — Statistical significance of difference in percent germination at temperatures of 5, 10 and 20°C in relation to seed age

Stáří osiva (roky)	Teplota (°C)		
	5	10	20
1	98,3	96,6	98,6
2	93,0	91,3	95,0
3	90,6	89,6	93,3

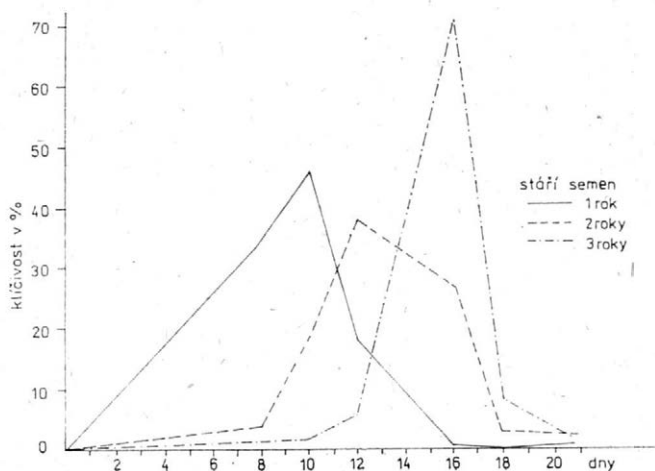
V. Rychlost klíčení semen ostropestřce v závislosti na teplotě a stáří osiva. — The rate of seed germination in milk thistle in relation to temperature and seed age

Stáří osiva (roky)	Počet dní do maxima klíčení při teplotách (°C)		
	5	10	20
1	9	10	4
2	12	12	4
3	16	16	4

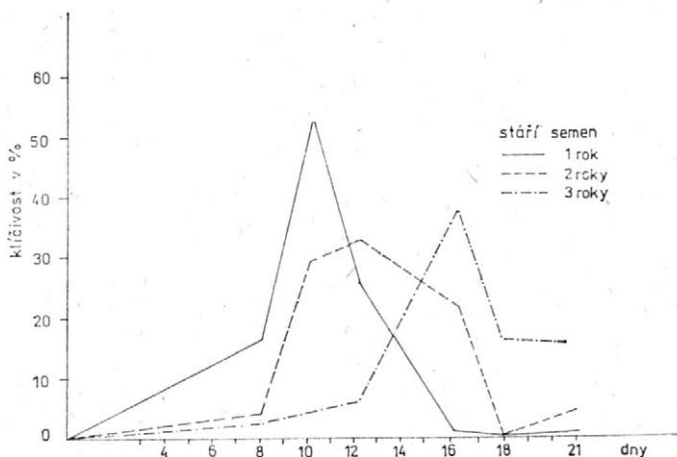
Jak je patrné z tab. III, dosahuje klíčivost semen ostropestřce mariánského v rámci všech zvolených pokusných variant hodnot v rozpětí 89,6—98,6 %, přičemž nejvyšších hodnot bylo dosaženo u osiva skladovaného 1 rok, a to nezávisle na zvolené teplotě (96,6—98,6 %). Poslední tvrzení dokumentují též výsledky statistického hodnocení uvedené v téže tabulce. Posouzením statistické významnosti rozdílů % klíčivosti 1, 2 a 3 roky skladovaných semen v závislosti na teplotě můžeme konstatovat, že statisticky významný rozdíl (dále jen SVR), nacházíme pouze v případě osiva skladovaného 3 roky, kde rozdíl v % klíčivosti při $t = 5^{\circ}\text{C}$ a $t = 20^{\circ}\text{C}$ představuje 2,7 %. Ve všech ostatních případech nebyl SVR prokázán.

Poněkud odlišná je situace v případě, posuzujeme-li SVR % klíčivosti při $t = 5, 10$ a 20°C v závislosti na délce skladování semene. Zde musíme konstatovat SVR v % klíčivosti osiva skladovaného 1 a 2 a 1 a 3 roky v celém sledovaném intervalu teplot. Mezi osivem starým 2 a 3 roky ne-

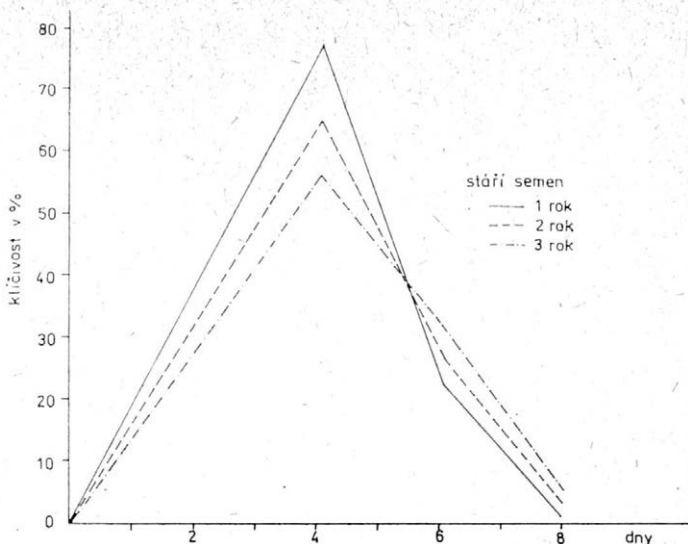
1. Průběh klíčení ostropestřce mariánského při $t = 5^{\circ}\text{C}$. — The dynamics of germination in milk thistle seeds at $t = 5^{\circ}\text{C}$



2. Průběh klíčení ostropestřce mariánského při $t = 10^{\circ}\text{C}$. — The dynamics of germination in milk thistle seeds at $t = 10^{\circ}\text{C}$



3. Průběh klíčení ostropestřce mariánského při $t = 20^{\circ}\text{C}$. — The dynamics of germination in milk thistle seeds at $t = 20^{\circ}\text{C}$



byl ve zvoleném teplotním intervalu SVR v % klíčivosti zaznamenán. Z výše uvedeného je zřejmé, že % klíčivosti klesá nejrychleji v průběhu od 1 do 2 let skladování. Tento pokles představuje při $t = 5^{\circ}\text{C}$ 5,3 %, při $t = 10^{\circ}\text{C}$ 5,3 %, při $t = 20^{\circ}\text{C}$ 3,6 %. V dalších dvou sledovaných letech už nejsou rozdíly statisticky významné.

Tab. V dokumentuje rychlost klíčení v závislosti na teplotě a délce skladování osiva. Rychlost klíčení je zde definována počtem dní, za které dosáhlo osivo maxima klíčivosti při dané teplotě (obr. 1, 2 a 3). Z agrotechnického hlediska se pohybuje optimální rychlost klíčení v rozmezí 7–10 dní. Z tohoto pohledu vyhovují výše uvedenému požadavku v případě 1 rok starého osiva všechny teploty sledovaného intervalu. U osiva skladovaného 2 roky je rychlost klíčení při $t = 5$ a 10°C ve srovnání s osivem skladovaným 1 rok o dva dny kratší a je zde patrný posun požadovaného optima směrem k vyšším teplotám. Tato skutečnost je ještě výraznější u 3 roky skladovaného osiva, kde optimální rychlost klíčení leží v teplotním intervalu $10\text{--}20^{\circ}\text{C}$. Oproti 1 rok skladovanému osivu je v tomto případě rychlost klíčení o 6 dní delší.

DISKUSE

Dosažené výsledky je nutno posuzovat ve vzájemných souvislostech dříve, než budeme formulovat závěry. Z výsledků vztahujících se k % klíčivosti v závislosti na teplotě by vzhledem k dosaženým hodnotám bylo možno formulovat závěr, že v podstatě klíčivost ve všech sledovaných variantách vyhovuje požadavkům obecně na osivo kladeným, neboť statisticky významný rozdíl, představující 2,7 %, lze z hlediska praktického využití považovat za nepodstatný. Přistoupí-li k těmto výsledkům ještě výsledky z tab. IV, dochází k určitému omezení použitelnosti osiva pouze na osivo skladované 1 rok, považujeme-li za optimální klíčivost přes 95 %. Za předpokladu, že 90% klíčivost je dostatečná (podobně jako u jiných plodin), vyhovují potřebám praxe všechny sledované ročníky osiva. Jediným omezujícím kritériem je potom rychlost klíčení, která

jednoznačně svědčí pro osivo skladované 1 rok a teploty klíčení 5—10 °C. Teplotu 20 °C nelze z praktických důvodů už jako optimální uvažovat. Lze ovšem připustit i s ohledem na rychlost klíčení použitelnost osiva skladovaného 2 a 3 roky pro setí v časných jarních termínech. Vzhledem k oslunění povrchu půdy dojde i při časně jarních termínech setí k ohřevu povrchových vrstev půdy, a tím větší rychlosti klíčení.

ZÁVĚR

1. Klíčivost semen ostropestřece mariánského (*Silybum marianum*) při teplotách 5—20 °C u osiva skladovaného 1 rok 96,6—98,6 %; 2 roky 91,3—95,0%; 3 roky 89,6—93,3 %.

2. Klíčivost semen ostropestřece mariánského skladovaných 1—3 roky se pohybuje při $t = 5\text{ °C}$ v rozmezí 98,3—90,6 %, při $t = 10\text{ °C}$ v rozmezí 96,6—89,6 % a při $t = 20\text{ °C}$ v rozmezí 98,6—93,3 %.

3. Rychlost klíčení semen ostropestřece mariánského definovaná počtem dní, za které dosáhne křivka klíčení svého maxima, dosahuje při teplotách 5 až 20 °C u osiva skladovaného 1 rok 9—4 dny, 2 roky 12—4 dny, 3 roky 16—4 dny. Obecně lze konstatovat, že čím starší osivo, tím nižší rychlost klíčení při nižších teplotách.

4. Vzhledem k vysoké klíčivosti a značné rychlosti klíčení při nižších teplotách lze doporučit časně jarní termíny setí při použití osiva skladovaného 1—2 roky.

5. Pro zkoušení osiva ve smyslu normy ČSN 46 0610 lze doporučit jako lůžko pro klíčení filtrační papír na Petriho miskách, teplotu 20 °C, prvý odpočet konat po 5, druhý po 10 dnech.

Literatura:

- ČSN 46 0610: Zkoušení osiva. 1968. Úřad pro normalizaci a měření
HRUŠKA, L. a kol.: Osivo a sadba — léčivé a kořeninové rostliny. 1958, s. 504—515, 520—524, Praha SZN
HEEGER, E. F.: Handbuch des Arznei- und Gewürzpflanzenbaues. Drogengewinnung. 1956, Berlin, Deutsch. Bauernverlag
HEEGER, E. F. - BRÜCKNER, K.: Heil- und Gewürzpflanzen, Arten u. Sortenkunde. Ed. 2. 1952, Berlin (Deutsch. Bauernverlag)
KOZÁKOVÁ, J.: Příspěvek k semenářství ostropestřece mariánského (*Silybum marianum* [L.] Gaertn.). Diplomová práce FFUK Hradec Králové, 1978
SPITZOVÁ, I. - STARÝ, F.: Podmínky úspěšné introdukce ostropestřece mariánského, *Silybum marianum* [L.] Gaertn. do polních kultur v ČSSR. Závěrečná zpráva, VÚFB, 1975
STIEBER, G.: Investigations on the introduction and cultural practices of Lady's Thistle (*Silybum marianum* [L.] Gaertn.). *Herba Hungaria*, 12, 1973, 2—3, s. 73—81

Došlo dne 30. 4. 1984

СПИТЦОВА, И. (Научно-исследовательский институт по фармации и биохимии, Прага). Энергия прорастания, ход и скорость прорастания семян растопши пятнистой (*Silybum marianum* [L.] Gaertn.). *Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví*, 11, 1984 (4).

Растопши пятнистая — новое, выращенное в сельском хозяйстве лекарственное растение. Его семена служат исходным сырьем для производства лекарства с (печеночно) гепатозащитным действием. Перспективно планируемые площади под растопшей — учитывая потребность фармацевтической промышленности — занимают приблизительно 100 га. Отсюда необходимо знание основных биологических свойств семян как с учетом места произрастания, так и испытания семян. В опытах изучались энергия прорастания, ход и скорость прорастания семян 1, 2 и 3-летних при температурах 5, 10 и 20 °C. Энергия прорастания растопши пятнистой в диапазоне

температур 5—20 °C у семян однолетнего возраста колебалась от 96,6 до 99,6 %, — двухлетнего — от 91,3 до 95,0 % и у трехлетнего — от 89,6 до 93,3 %. В изучаемом интервале температур различия в % энергии прорастания семян одно- и двухлетнего возрастов статистически незначимы. Энергия прорастания семян, хранимых 1—3 года, при температуре 5 °C колеблется от 98,3 до 90,6 %, при 10 °C от 96,6 до 89,6 %, при 20 °C значения достигают от 98,3 до 93,3 %. Разность процентов энергии прорастания при всех выбранных температурах у одно- и двухлетних семян и логично — одно- и трехлетних семян была статистически значимой. Скорость прорастания семян растущих пятнистой определялась числом суток, в течение которых кривая прорастания достигает своего максимума, при температурах 5—20 °C у семян одного года хранения в диапазоне 9—4 сут, у двухлетнего хранения — 12—4 сут, у семян трехлетнего хранения — 16—4 сут. Учитывая высокую энергию прорастания и скорость прорастания при пониженных температурах, можно рекомендовать ранние весенние сроки сева с применением семян одного- и двухлетнего хранения. Для испытания семян, что касается стандарта ČSN 46 0610, в качестве ложе для проращивания можно воспользоваться фильтровальной бумагой, первый отсчет делать после 5 и второй после 10 сут при температуре 20 °C.

лекарственные растения; растущая пятнистая, прорастание семян

SPITZOVÁ, I. (Research Institute for Pharmacy and Biochemistry, Praha). *Germination, Dynamics and Rate of Germination of Milk Thistle (Silybum marianum (L.) Gaertn.) Seeds*. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 11, 1984 (4): 322—329.

Milk thistle is a new medicinal plant cultivated in the agriculture. Its seeds are used as a raw material in drugs with hepatoprotective effects. The areas which would produce the crop required by the pharmaceutical industry are planned to be in future about 100 ha. Therefore the knowledge of elementary biological properties of the seed is important with respect to the characteristics of the localities of growing and to seed testing. Trials were conducted to study the germination, dynamics and rate of germination in the seeds stored for one, two and three years at the temperatures of 5, 10 and 20 °C. The germination of milk thistle seeds stored for a year ranges from 96.6 to 99.6 %, for two years from 91.3 to 95.0 % and for three years from 89.6 to 93.3 % under the temperatures of 5—20 °C. The differences in percent germination of seeds one and two years old are not statistically significant for the above interval of temperatures. The germination of milk thistle seeds one to three years old makes at $t = 5^{\circ}\text{C}$ 98.3—90.6 %, at $t = 10^{\circ}\text{C}$ 96.6—89.6 %, and at $t = 20^{\circ}\text{C}$ the values range from 98.3 to 93.3 %. The differences in percent germination are statistically significant at all test temperatures in the seeds one and two, and also one and three years old. The rate of germination of milk thistle seeds, defined by the number of days during which the germination curve reaches its peak, is 9—4 days in one year old seeds at the temperatures of 5—20 °C, 12—4 days in two years old seeds and 16—4 days in the seeds stored for three years. As the germination and the rate of germination are high at the lower temperatures, early spring terms of sowing can be recommended if one to two-year seeds are planted. For seed testing according to the methods of the standard ČSN 46 0610, filter paper can be used for germination, the first record should be performed after five days, the other after 10 days, at a temperature of 20 °C.

medicinal plants; milk thistle; seed germination

Adresa autorky:

Ing. Irena Spitzová, CSc., Výzkumný ústav pro farmacii a biochemii, U Elektry 8, 194 04 Praha 9 - Hloubětín

Podepsáno k tisku 7. 12. 1984

Houba M.: Biologická a ekonomická efektivnost využívání folijníků v zelinářském semenářství	241
Vlk J.: Vliv různých způsobů skladování semen cibule kuchyňské (<i>Allium cepa</i> L.) na jejich klíčivost	250
Kopeck K.: Hodnotenie dozrievania plodov zeleninovej papriky a rajčiakov probitovou analýzou	255
Frydrych J., Polách J.: Vliv různého způsobu ošetření květenství rajčat na produkci plodů a celkové biomasy	265
Troníčková E., Procházková A.: Biologie kvetení a plození hermafroditních okurek nakládaček a jejich využití při hybridním šlechtění	277
Kučera V., Klápště P., Horal J.: Získávání osiva homozygotních autoinkompatibilních linií brukve (<i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>gongylodes</i> L.) zvýšenou koncentrací CO ₂	286
Láska P.: Ochrana ředkvičky před dřepčíky (<i>Phyllotreta</i> spp.) a květilkou zelnou (<i>Della radicum</i> [L./])	291
Tesař P.: Faktory ovlivňující příjem zinku viničem	300
Petrů E., Matouš J.: Pěstování gerbery <i>Gerbera jamesonii</i> Bolus v kulturách in vitro	309
Novotná I.: Dědění výkonnosti zahradních macešek (<i>Viola wittrockiana</i> GAMS) a jeho šlechtitelské využití	315
Spitzová I.: Klíčivost, průběh a rychlost klíčení semen ostropestřece mariánského (<i>Silybum marianum</i> [L.] Gaertn.)	322

СОДЕРЖАНИЕ

Гоуба, М.: Биологическая и экономическая эффективность использования пленочных теплиц в овощеводческом семеноводстве	248
Влк, Й.: Влияние разных способов хранения семян столового лука (<i>Allium cepa</i> L.) на их всхожесть	253
Конец, К.: Оценка созревания овощного перца при помощи пробит-анализа	263
Фридрих, Й., Полах, Й.: Влияние разного способа обработки соцветий томатов на продукцию плодов и общую биомассу растений	275
Трониčkova, Э., Прохазкова, А.: Биология цветения и размножения гермафродитных корнишонов и их использование в гибридной селекции. I. Тепличные условия	285
Кучера, В., Клапште, П., Горал, Й.: Получение семян гомозиготных самонесовместимых линий кольраби (<i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>gongylodes</i> L.) повышенной концентрацией CO ₂	290
Ласка, Р.: Защита редиса от блох (<i>Phyllotreta</i> spp.) и мухи капустной весеней (<i>Della radicum</i> [L./])	299
Тесарж, П.: Факторы, обуславливающие потребление цинка виноградной лозой	308
Петру, Э., Матоуш, Й.: Выращивание <i>Gerbera jamesonii</i> Bolus в культурах in vitro	314
Новотна, И.: Наследственность продуктивности садовых анютиных глазок (<i>Viola wittrockiana</i> GAMS) и ее селекционное использование	321
Спитцова, И.: Энергия прорастания, ход и скорость прорастания семян растопши пятнистой (<i>Silybum marianum</i> L.)	328

CONTENTS

Houba M.: Biological and Economic Effectiveness of Plastic Greenhouses in the Vegetables Seed Production	249
Vlk J.: The Effect of Different Storage Methods of Onion Seeds upon their Germination	253
Kopeck K.: Evaluation of the Ripening of Sweet Garden Pepper and Tomatoes by Probit Analysis	264
Frydrych J., Polách J.: The Influence of Different Methods of Tomato Flower Treatment on the Production of Fruits and Total Plant Biomass	276
Troníčková E., Procházková A.: Flowering and Fruiting Biology with Hermaphrodite Pickling Cucumber and its Utilization in the Breeding of Hybrids	285
Kučera V., Klápště P., Horal J.: Production of the Seed of Homozygous Self-incompatible Lines of Kohlrabi (<i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>gongylodes</i> L.) by Exposure to an Increased CO ₂ Concentration	290
Láska P.: Experiments with the Control of Flea Beetles (<i>Phyllotreta</i> spp.) and Cabbage Maggot (<i>Delia radicum</i> /L./) in Radish	299
Tesař P.: Factors Influencing the Zinc Intake by Grapevine	308
Petrů E., Matouš J.: The in-vitro Cultures of Gerberas <i>Gerbera jamesonii</i> Bolus	314
Novotná I.: Inheritance of the Performance of Pansies (<i>Viola wittrockiana</i> GAMS) and the Use in Breeding Practice	321
Spitzová I.: Germination, Dynamics and Rate of Germination of Milk Thistle (<i>Silybum marianum</i> /L./ Gaerth.) Seeds	329